

Міністерство освіти і науки України
Білоцерківський національний аграрний університет
Словацький університет сільського господарства, м. Нітра, Словаччина
Дрезденський університет прикладних наук, м. Дрезден, Німеччина
Чеський університет природничих наук, м. Прага, Чехія
Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН України
Білоцерківська дослідно-селекційна станція ІБКіЦБ НААН України
Інститут картоплярства НААН України



**VI МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**
присвячена видатним вченим
Васильківському С.П. і Молоцькому М.Я. –
засновникам наукової школи з селекції
та насінництва пшениці і картоплі.

**АГРАРНА ОСВІТА І НАУКА: ДОСЯГНЕННЯ ТА
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**
27 березня 2025 року

м. Біла Церква

Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції (Біла Церква, 27 березня 2025 р.). Біла Церква: БНАУ, 2025. 271 с.

Редакційна колегія:

Шуст О.А., ректор БНАУ, д-р екон. наук.

Недашківський В.М., д-р с.-г. наук.

Варченко О.М., д-р екон. наук.

Димань Т.М., д-р с.-г. наук.

Хахула В.С., канд. с.-г. наук.

Лозінський М.В., канд. с.-г. наук.

Панченко Т.В., канд. с.-г. наук.

Грабовський М.Б., д-р с.-г. наук.

Карпук Л.М., д-р с.-г. наук.

Петер Ондрісік, доктор філософії.

Арне Сірджекс, доктор наук.

Хінек Рубік, доктор наук.

Демидов О.А., д-р с.-г. наук.

Кириленко В.В., д-р с.-г. наук.

Бузинний М.В., канд. с.-г. наук.

Фурдига М.М., канд. с.-г. наук.

Центилю Л.В., д-р с.-г. наук.

Войтовик М.В., д-р с.-г. наук.

Славінська О.В., начальник редакційно-видавничого відділу БНАУ.

Пахович Н.М., спец. вищої категорії.

Устинова Г.Л., доктор філософії.

Відповідальні за випуск:

Лозінський М.В., д-р с.-г. наук, доцент.

Устинова Г.Л., доктор філософії.

До збірника ввійшли матеріали і тези доповідей, подані учасниками VI Міжнародної науково-практичної конференції «Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку» (27 березня 2025 року, Білоцерківський національний аграрний університет).

Тексти публікуються в авторській редакції. За науковий зміст і якість поданих матеріалів відповідають автори.

Ел. адреса: <https://science.btsau.edu.ua/taxonomy/term/27>

©БНАУ

ЗМІСТ

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Бобер А.В., Костенко А.М., Бобер І.А., Павліченко А.С. ФОРМУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ	Ст. 8
Бугера Д.О., Марченко Т.Ю. МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНІ МОДЕЛІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ЗА ГРУПАМИ СТИГЛОСТІ ФАО 150-600 В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ	11
Василенко Н.В., Правдзіва І.В. ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГЕНОТИПІВ ТРЕТИКАЛЕ ОЗИМОГО МИРОНІВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІДРОТЕРМІЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ	13
Вологдіна Г.Б., Гуменюк О.В. СТВОРЕННЯ КРУПНОЗЕРНОГО ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	16
Golosna L., Bobrova O., Chrpoval J., Palicova J. CONTRASTING THE EFFECTS OF FUSARIUM HEAD BLIGHT AND BLACK POINT ON WHEAT	19
Добрянська Н.А. КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ГРЯСТИЦІ ЗБІРНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ СІВБИ І УДОБРЕННЯ	22
Долгалова Ю.А., Сидорова І.М., Лозінський М.В., Куманська Ю.О. ФОРМУВАННЯ МАСИ 1000 НАСІНИН У СПЕЛЬТОПОДІБНИХ ЧОРНОБИЛЬСЬКИХ РАДІОМУТАНТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	25
Дубовий В.І., Воробйов В.І., Черненко Д.С. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МОРОЗО- ТА ЗИМОСТІЙКОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ІЗ ПІДВИЩЕНИМИ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ЯКОСТЯМИ ЗЕРНА	27
Дубчак О.В. СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ <i>BETA VULGARIS</i> L.	30
Дутова Г.А., Києнко З.Б., Ткачик С.О. АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ <i>TRITICUM SPELTA</i> L. СОРТУ БІЛБЕРІ ЗА РІЗНИХ ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ	34
Заверталюк В.Ф., Палінчак О.В. ВИКОРИСТАННЯ ЯВИЩА ГЕТЕРОЗИСУ В СЕЛЕКЦІЇ ГАРБУЗА МУСКАТНОГО	37
Зінченко С.В., Лозінський М.В., Самойлик М.О., Устинова Г.Л., Філіцька О.О. ВИКОРИСТАННЯ ПРИ ДОБОРАХ У ПОПУЛЯЦІЯХ F ₂ і F ₃ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ХАРВЕСТ-ІНДЕКСУ ГОЛОВНОГО СТЕБЛА	40
Заїма О.А., Каліцінська О.Б. ВПЛИВ ПІДЖИВЛЕННЯ РОСЛИН ДОБРИВАМИ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ ТА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	43
Кириленко В.В., Гуменюк О.В., Дубовик Н.С., Сабадин В.Я., Куманська Ю.О., Сидорова І.М. АНАЛІЗ СПЕКТРУ ТА ЧАСТОТИ МУТАЦІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД МУТАГЕНА ТА КОМБІНАЦІЇ СХРЕЩУВАННЯ	46
Кириленко В.В., Муха Т.І., Гуменюк О.В., Судденко Ю.М., Мурашко Л.А., Сабадин В.Я., Дубовик Н.С. АНАЛІЗ F ₁ ТА F ₂ <i>TRITICUM AESTIVUM</i> L. ЗА ПРОЯВОМ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ПРОТИ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ	50
Kucher L.I., Stryzhak D., Petruk M., Nedzelsky M. ASSESSMENT OF DROUGHT TOLERANCE OF SPRING BARLEY VARIETIES	52
Левківський І.В., Вишневська О.В. ЗАЛЕЖНІСТЬ СТУПЕНЮ УРАЖЕННЯ НАСІННЄВОЇ КАРТОПЛІ ВІРУСНИМИ ІНФЕКЦІЯМИ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ НАНОПРЕПАРАТУ АВАТАР 2-ЗАХІСТ	54

Левченко Т.М., Байдук Т.О., Вересенко О.М., Гуренко А.В. АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ ЛЮПИНУ БІЛОГО ЗА БІОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ НАСІННЯ	57
Листуха М.М., Сіроштан А.А. ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ РОСЛИН ФУНГЦИДАМИ	58
Лозінська Т.П. ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ ТА ТРАНСГРЕСИВНА МІНЛИВІСТЬ МАСИ ЗЕРНА КОЛОСА У ГІБРИДНИХ ПОКОЛІННЯХ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ	61
Лозінський М.В., Зінченко С.В., Самойлик М.О., Устинова Г.Л., Юрченко А.І. КОРЕЛЯЦІЙНИЙ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ФІНО-СКАНДИНАВСЬКОГО ІНДЕКСУ З ЕЛЕМЕНТАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ У ПОПУЛЯЦІЙ F ₂ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	63
Любченко А.І., Любченко І.О., Сержук О.П. УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ РИЖІЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	66
Мурашко Л.А., Кириленко В.В., Гуменюк О.В., Судденко Ю.М. АДАПТИВНА ВЛАСТИВОСТІ ТА СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ПОПУЛЯЦІЙ F ₃ <i>TRITICUM</i> <i>AESTIVUM</i> L. ЗА ОЗНАКОЮ «МАСА ЗЕРНА З ГОЛОВНОГО КОЛОСА»	69
Муха Т.І., Кириленко В.В., Судденко Ю.М., Гуменюк О.В., Мурашко Л.А., Сіроштан А.А. ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ НА ЕНЕРГІЮ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ <i>TRITICUM</i> <i>AESTIVUM</i> L. В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	71
Okselenko O., Nazarenko M. ACTION OF THE TRITON-305X FOR WINTER WHEAT	74
Панченко Т.В., Федорук Ю.В., Покотило І.А., Лещенко М.С. ДІАГНОСТИКА СТАНУ ПЕРЕЗИМІВЛІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В 2025 РОЦІ В УМОВАХ НВЦ БНАУ	77
Перегрим О.Р. МОДЕЛЬ СОРТУ ТИМОФІЇВКИ ЛУЧНОЇ ДЛЯ УМОВ ПЕРЕДКАРПАТТЯ	79
Пикало С.В., Юрченко Т.В., Харченко М.В., Пірич А.В. ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ДО ВОДНОГО ДЕФІЦИТУ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА УМОВ <i>IN VITRO</i>	81
Позняк О.В., Кондратенко С.І. СЕЛЕКЦІЙНИЙ АСПЕКТ ПОШИРЕННЯ В УКРАЇНІ ЦИБУЛІ БАГАТОЯРУСНОЇ (<i>Allium</i> <i>proliferum</i> Schrad)	85
Правдзіва І.В., Василенко Н.В. МІНЛИВІСТЬ НАТУРИ ЗЕРНА <i>TRITICUM AESTIVUM</i> L. ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ	88
Рябовол Л.О., Рябовол Я.С., Федоренко С.В., Фесько М.В. ФОТОСИНТЕТИЧНА АКТИВНІСТЬ ЗРАЗКІВ РІЗНИХ МОРФОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	90
Сидорова І.М., Куманська Ю.О., Дубовик Н.С., Кирута Ю.Л. ВПЛИВ МУТАГЕНІВ НА ПОКАЗНИК КІЬКОСТІ КОЛОСКІВ У КОЛОСІ В СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	93
Сіроштан А.А., Бордюг А.М. УРОЖАЙНІСТЬ І ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА ТА СТРОКУ СІВБИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	95
Січкач В.І., Лаврова Г.Д. ПОСУХОСТІЙКІ КОЛЕКЦІЙНІ СОРТОЗРАЗКИ СОЇ (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	97
Shyta O., Filipova L., Matskevych V. INFLUENCE OF LIGHT ON THE DETERMINATION OF RHIZOGENESIS OF ALMOND PLANTS <i>IN VITRO</i>	100
Тимко Л.В., Гайдук Л.В. ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ КАРТОПЛІ НА ДЕРНОВО- ПІДЗОЛИСТИХ СУПЩАНИХ ҐРУНТАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ	103

Trembitska O.	
DEPENDENCE OF WINTER SPELT GRAIN QUALITY ON WEATHER CONDITIONS	106
Холод С.М., Ільчов О.Г.	
РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ЛІНІЙ ПШЕНИЧНИХ АМФІДИПЛОЇДІВ (<i>TRITICUM AESTIVUM L.</i> <i>/TRITICUM SPELTA L.</i>)	108
Хоменко Т.М., Гринів С.М., Киснко З.Б., Смульська І.В., Баліцька Л.М.	
СОРТОВІ РЕСРСИ ЯРИХ ЗЕРНОВИХ В УКРАЇНІ ТА ЇХ НАСІННИЦТВО	112
Хорошко Н.М., Гуменюк О.В., Дубовик Н.С.	
ХАРАКТЕРИСТИКА ВИСОТИ РОСЛИН <i>TRITICUM AESTIVUM L.</i> ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ЗЕРНА СИЛЬНОЇ ТА НАДСИЛЬНОЇ ПШЕНИЦІ	115
Чернобай Ю.О., Рябчун В.К., Кузьмишина Н.В., Шиянова Т.П.	
ЗБЕРІГАННЯ НАСІННЯ ОВОЧЕВИХ ТА БАШТАННИХ КУЛЬТУР У НАЦІОНАЛЬНОМУ СХОВИЩІ	117
Чуйко Д.В.	
ПРОЯВ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК У ЗРАЗКІВ ГРЕЧКИ ДЕТЕРМІНАНТНОГО ТИПУ РОЗВИТКУ	119
Чучвага В.І., Кривошеєва Л.М.	
МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ЗРАЗКІВ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ, СТІЙКИХ ДО ФУЗАРІОЗУ ТА ЇХ СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ	122
Юрченко Т.В., Пірич А.В., Пикало С.В., Гуменюк О.В.	
МОРОЗОСТІЙКІСТЬ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	124
ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	
Августинович М.Б., Довгаюк-Семенюк М.В.	
ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ НА ФОРМУВАННЯ ЛИСТОВОГО АПАРАТУ ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ... ..	127
Бабік Б., Собачко О., Гарбар Л.А.	
ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПЛОЦІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ РОСЛИНАМИ СОНЯШНИКУ	129
Безвіконний П.В.	
ДИНАМІКА НАРОСТАННЯ МАСИ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКА КОРМОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СУМІСНОГО ВНЕСЕННЯ МІКРОДОБРІВ ТА ФУНГІЦИДІВ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ	132
Бордожа І.П., Стецюк С.А.	
ДИНАМІКА ФРАКЦІЙНОГО СКЛАДУ ФОСФОРУ В ТЕМНО-СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ГРУНТІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ СОРТУ МОЦАРТ	134
Бурковецький О.О.	
ФОРМУВАННЯ ДОВЖИНИ СТЕБЛА ДИНИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	137
Вахній С.П., Войтко А.В., Остренко М.В., Качан Л.М.	
СТІЙКІСТЬ ДО ВИЛЯГАННЯ У ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ	139
Вегерчук В.С., Марченко В.Д., Марченко Т.Ю.	
БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ СОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ	141
Вожегова Р.А., Влащук А.М., Дробіт О.С., Патик С.М., Балабаш В.С.	
ІННОВАЦІЇ В ВИРОЩУВАННІ РІПАКУ ОЗИМОГО	144
Глеваський В.І., Шаповаленко Р.М.	
ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ НА ТРИВАЛІСТЬ ПЕРІОДУ ВІД СІВБИ ДО ПОЯВИ СХОДІВ	147
Дарманський А.С.	
ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА НАКОПИЧЕННЯ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИХ ПОКАЗНИКІВ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ КАРТОПЛІ	149
Дєдх І.В., Марченко Т.Ю.	
ВПЛИВ ІНСЕКТИЦИДІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ	151

Жигайло Д.С., Марченко Т.Ю. ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ НАСІННЯ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ	153
Каленська С.М., Правилів В.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АРБУСКУЛЯРНО-МІКОРИЗНИХ ГРИБІВ НА ЗМІНИ ВМІСТУ ОРГАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ В ҐРУНТІ ТА ЙОГО СЕКВЕСТРАЦІЮ	156
Кожухівський Р.М. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТУ МІКОФРЕНД У ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ	158
Купріянова Т.М., Макачук Н.В., Мирончук В.М. ВПЛИВ РІЗНОГО СКЛАДУ ЖИВИЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ІНТЕНСИВНОСТІ ОСВІТЛЕННЯ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН КАРТОПЛІ СОРТУ МИРОСЛАВА В КУЛЬТУРІ <i>IN VITRO</i>	160
Khoroshun I., Nazarenko M. NEW TRIAZOLE SUBSTANCES FOR USE IN WINTER WHEAT	162
Левчун С.А., Марченко Т.Ю. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ НАСІННЯ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ	165
Лікар Я.О. ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП ФАО ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМ ЗАХИСТУ РОСЛИН	167
Любич В.В., Остапчук В.В. УРОЖАЙНІСТЬ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ	171
Лященко С.А., Рожнятовський А.О., Марценюк Я.Ю., Ткаченко І.М. ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ СИСТЕМИ «КВАНТУМ» НА ВИХІД БУЛЬБ ТОВАРНОЇ ФРАКЦІЇ	172
Мірських Р.В. ВПРОВАДЖЕННЯ ТРАВМООЩАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	175
Німенко С.С., Грабовський М.Б., Павліченко К.В., Мосгипан О.В., Лабунський І.В. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ СОЇ	179
Панчук Т.В., Кучер Т.Р. ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ТА НОРМ ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ	182
Панчук Т.В., Кучер Т.Р., Савченко В.Ю. ВПЛИВ РІЗНИХ СПОСОБІВ ТА НОРМ ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ НА ПЛОЩУ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ	185
Панчук Т.В., Матюшок Р.В. ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ СОНЯШНИКУ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ	187
Парфенюк О.О. ВПЛИВ СТРОКІВ ТА СПОСОБІВ СІВБИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	189
Подобед О.Ю., Чабан В.І. ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ РІВНІВ ВМІСТУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ЗЕРНІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ	192
Польовий А.М., Барсукова О.А. ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА РІСТ ОЗИМОГО ЖИТА В ОСІННІЙ ПЕРІОД В ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ	195
Правдива Л.А., Крушець О.О. ДОЦІЛЬНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В УКРАЇНІ	198
Рожнятовський А.О., Лященко С.А., Купріянов С.І., Демкович Я.Б. ВПЛИВ МЕХАНІЧНИХ ТА ГЕРБІЦИД НИХ ОБРОБІТКІВ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ЗА ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ	200
Семерак А.Р. АНАЛІЗ СИРОВИННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РИНКУ КРОХМАЛЮ В УКРАЇНІ ТА ЄВРОПІ	202
Сич З.Д., Кубрак С.М. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ОВОЧІВНИЦТВА В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВІЙНИ	204

Stoliar S. APPLICATION OF REMOTE SENSING TECHNOLOGIES FOR MONITORING THE PHYTOSANITARY CONDITION OF CROPS GRAIN SORGHUM	207
Федонюк В.В. СУЧАСНІ КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ У ВОЛИНСЬКОМУ РЕГІОНІ ТА АДАПТАЦІЯ ДО НИХ АГРОВИРОБНИЦТВА ЯК СКЛАДОВА ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УНІВЕРСИТЕТАХ	210
Хахула В.С., Михайлюк Д.В. ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	213
Чесноков В.Д., Свиридов А.М. ВПЛИВ ПРИПОСІВНОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН СОРГО ЦУКРОВОГО В ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	214
Шагурська Н.В. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ	216
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ	
Куликівський В.Л. ВПЛИВ СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ В СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯ ЗЕМЛЕРОБСТВА	220
Можарівська І.А., Ключевич М.М., Ковальова С.П., Вигера С.М., Ковальова С.П. ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В АГРОВИРОБНИЦТВІ	222
Тетерешенко Н.М. ВПЛИВ СИСТЕМИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ФОНУ ЖИВЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	225
Фурманець М.Г., Фурманець Ю.С., Фурманець І.Ю. ВРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	228
Чайка Т.О. КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ: ЕКОЛОГІЧНІ, ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ	230
НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗАХИСТІ РОСЛИН	
Bronnikova L., Khomenko L. ANALYSIS OF BIOTECHNOLOGICAL PLANTS BY PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS	234
Донець А.О., Марченко Т.Ю. ЗАХИСТ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП ФАО ВІД УРАЖЕННЯ <i>OSTRINIA NUBILALIS</i> HÜBNER ЗА БЕЗЗМІННИХ ПОСІВІВ	236
Краснопірка В.А., Акулов О.Ю. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТРУЙНИКІВ НАСІННЯ СОЇ В ЗАХІДНИХ ОБЛАСТЯХ УКРАЇНИ	239
Ломака П.Ю., Кава Л.П. ВИДОВИЙ СКЛАД ҐРУНТОВИХ ШКІДНИКІВ НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	242
Малишко В.В., Акулов О.Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНГЦИДНОГО ЗАХИСТУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ВІД СЕПТОРІОЗУ ЛИСТКІВ	244
Примак І.Д., Войтовик М.В., Єзерковська Л.В., Караульна В.М., Панченко О.Б., Ображій С.В. ЗМІНА АГРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ І ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ВПРОДОВЖ РОТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ СІВОЗМІНИ	247
Судненко Ю.М., Кириленко В.В., Гуменюк О.В., Муха Т.І., Мурашко Л.А. ЗАСЕЛЕНІСТЬ ФІТОФАГАМИ АГРОЦЕНОЗУ <i>TRITICUM AESTIVUM</i> L. ТА ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ЇХ ЧИСЕЛЬНІСТЬ	251

Сус Н.П. РАЙОНИ ВИРОЩУВАННЯ ХМЕЛЮ	254
Тактаєв Б.А., Подберезко І.М., Фурдига М.М., Олійник Т.М. ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ВІД АЛЬТЕРНАРІОЗУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ НА ОСНОВІ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ	265
Троян Є.Р., Кава Л.П. ВИДОВИЙ СКЛАД ПІДГРИЗАЮЧИХ СОВОК НА ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	260
Цехмістренко С.І., Бігюцький В.С., Цехмістренко О.С. НОВІТНІ БІОТЕХНОЛОГІЇ У ЗАХИСТІ РОСЛИН	262
Шишкін Б.М., Жукова Л.В., ПРОБЛЕМИ ЕФЕКТИВНОГО ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ ВІД ХВОРОБ	265
Шушківська Н.І., Федорук Ю.В., Горновська С.В. ЗАХИСТ КАРТОПЛІ ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ БНАУ...	269

УДК: 604.4:633.11"324"

Бобер А.В.¹, канд. с.-г. наук, доцент

Костенко А.М.¹, магістр

Бобер І.А.², студент

Павліченко А.С.¹, студент

¹*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

²*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

Bober_1980@i.ua

ФОРМУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ

Проведено порівняльну оцінку різних сортів пшениці озимої за господарсько-технологічними показниками якості у виробничих умовах. За комплексом господарсько-технологічних показників якості, серед досліджуваних сортів, що вирощувалися у виробничих умовах виділено найбільш конкурентоспроможні сорти пшениці озимої Фріскі, Авеню та Юлія, які забезпечили господарству високу урожайність та високий вихід білка і клейковини з 1 га посіву.

Ключові слова: пшениця озима, якість, сорти, урожайність, технологічні показники.

Bober Anatoliï¹, candidate of agricultural sciences, associate professor

Kostenko Anastasiia¹, magister

Bober Iryna², student

Pavlichenko Artem², student

¹*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

²*Taras Shevchenko National University of Kyiv*

FORMATION OF ECONOMIC AND TECHNOLOGICAL INDICATORS OF WINTER WHEAT GRAIN QUALITY DEPENDING ON VARIETY FEATURES IN PRODUCTION CONDITIONS

A comparative assessment of different varieties of winter wheat was carried out according to economic and technological quality indicators in production conditions. According to the complex of economic and technological quality indicators, among the studied varieties grown in production conditions, the most competitive varieties of winter wheat Frisky, Avenue and Julia were identified, which provided the farm with high yields and high yields of protein and gluten from 1 hectare of sowing.

Keywords: winter wheat, quality, varieties, yield, technological indicators.

Пшениця озима займає провідне місце серед зернових культур в Україні, що підкреслює її важливість як основної продовольчої культури. Вона займає більше ніж половину площі зернових посівів і лідирує за обсягом валового збору зерна. Це свідчить про її значення для економіки країни та потребу в забезпеченні населення якісними продуктами харчування. Протягом останніх років Україна значно зміцнила свої позиції на світовому ринку, увійшовши до десятки провідних виробників пшениці. Завдяки цьому, країна стала одним із ключових експортерів цього зерна у світі. Таким чином, пшениця озима не лише відіграє важливу роль у внутрішньому продовольчому забезпеченні, але й сприяє економічному розвитку України на міжнародній арені [4].

У сучасних умовах виробництва основним фактором підвищення ефективності вирощування зернових є використання високоврожайних сортів. Для того щоб

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

максимально реалізувати потенціал цих сортів, необхідно створити оптимальні умови для їх росту та розвитку. Важливу роль у цьому процесі відіграє науково обґрунтована агротехніка, що ґрунтується на вивченні біологічних характеристик сорту, його потреб у теплі, світлі, воді, елементах живлення, а також на здатності протистояти несприятливим умовам навколишнього середовища в зимовий та весняно-літній періоди. Важливо також враховувати стійкість до шкідників, хвороб і полягання [1, 2].

При вирощуванні пшениці озимої важливе значення має не лише зернова продуктивність рослин, але і якісні показники зерна. Переважно про якість зерна пшениці судять по його придатності для виробництва певної продукції. В основному зерно пшениці використовується, головним чином, на харчування людини у вигляді борошна або крупи. Якість зерна пшениці озимої характеризується багатьма показниками: фізичними, хімічними та технологічними. Вміст білка та клейковини в зерні характеризують його технологічну цінність, та є вирішальними показниками при визначенні ціни на зерно [3].

Мета досліджень полягала у вивченні впливу сортових особливостей на формування господарсько-технологічних показників якості зерна пшениці озимої у виробничих умовах.

Дослідження проводилися протягом 2023–2024 рр. в умовах ПСП «Галина» Золотоніського району, Черкаської області та у навчально-науково-виробничій лабораторії «Переробки продукції рослинництва» кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б. В. Лесика Національного університету біоресурсів і природокористування України. Досліджували сорти пшениці озимої: Нива одеська (контроль), Богдана, Фріскі, Авеню, Юлія. Завданням досліджень було вивчити вплив сортових особливостей на формування компонентів урожаю, визначення господарської урожайності сортів пшениці озимої та технологічних показників якості зерна.

За результатами проведених досліджень встановлено, що господарська урожайність зерна пшениці озимої серед досліджуваних сортів становила від 6,5 до 9,7 т/га. За однакових умов вирощування досліджувані сорти пшениці озимої перевищили сорт контроль Нива одеська у середньому за два роки досліджень на 3,2 т/га сорт Фріскі, на 0,9 т/га сорт Авеню, на 1,7 т/га сорт Авеню та на 1,3 т/га сорт Юлія.

Формування вмісту білка в зерні залежить від генотипу сорту, і значною мірою – від родючості ґрунту та азотного живлення рослин. За однакового агрофону та агротехніки вирощування встановлено різницю у технологічних показниках якості у розрізі досліджуваних сортів. Серед досліджуваних сортів найвищим показником масової частки білка у середньому за два роки досліджень характеризувався сорт Юлія – 12,4 %. Дещо нижчі показники масової частки білка мали сорти Фріскі – 12,0 %, Богдана – 11,9 %, Нива одеська (контроль) – 11,8 %. Меншими показниками масової частки білка характеризувався сорт пшениці озимої Авеню – 11,4 %. Умовний збір білка для сорту Нива одеська (контроль) становив – 767,0 кг/га, для сорту Богдана – 880,6 кг/га, для сорту Фріскі – 1164,0 кг/га, для сорту Авеню – 934,8 кг/га, та для сорту Юлія – 967,2 кг/га.

Серед досліджуваних нами сортів вміст сирої клейковини у зерні пшениці озимої у середньому за два роки досліджень становив від 21,1 % до 24,3 %. Найвищим показником масової частки сирої клейковини характеризувався сорт Юлія – 24,3 %. Найменшим показником масової частки сирої клейковини характеризувалися сорти Нива одеська

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

(контроль) та Авеню – 21,1 %. Сорти пшениці озимої Фріскі – 22,4 % та Богдана – 22,9 %, характеризувалися проміжними показниками. Умовний збір клейковини для сорту Нива одеська (контроль) становив – 1436,5 кг/га, для сорту Богдана – 1694,6 кг/га, для сорту Фріскі – 2172,8 кг/га, для сорту Авеню – 1730,2 кг/га та для сорту Юлія – 1895,4 кг/га.

У результаті проведених досліджень встановлено, що за господарсько-технологічними показниками якості більш конкурентоспроможними виявилися сорти пшениці озимої Фріскі, Авеню та Юлія, які забезпечили господарству високу урожайність та високий вихід білка і клейковини з 1 га посіву серед досліджуваних сортів.

Список літератури

1. Лукашук Л. Я., Курач О. В. Вплив систем удобрення та догляду за посівами на продуктивність і якість зерна пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 10(811). С. 12–19.

2. Назаренко М. М., Іжболдін О. О., Позняк В. В. Особливості реалізації потенціальної продуктивності та якості зерна сортів пшениці озимої. *Аграрні інновації*. 2023. № 17. С. 178–181.

3. Подпрятів Г. І., Бобер А. В., Ящук Н. О. Технохімічний контроль продукції рослинництва: підручник. К.: ФОП Ямчинський О. В. 2022. 790 с.

4. Собко М. Г., Глупак З. І., Крючко Л. В., Бутенко А. О. Формування врожайності та якості зерна сучасних сортів пшениці озимої різних за географічним походженням. *Аграрні інновації*. 2022. №12. С. 60–69.

УДК: 633.522:631.5:631.6

Бугера Д. О., аспірант

Марченко Т. Ю., д-р с.-г. наук, доцент

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН

tmarchenko74@ukr.net

МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНІ МОДЕЛІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ЗА ГРУПАМИ СТИГЛОСТІ ФАО 150-600 В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

Розробка та уточнення морфо-біологічних моделей гібридів кукурудзи різних груп стиглості сприяє цілеспрямованому та ефективному створенню нових адаптивних гібридів кукурудзи з потужним врожайним потенціалом та відповідними показниками вологості зерна, адаптованих до умов зрошення Південного Степу України. За використання розробленої морфо-фізіологічної моделі вдалося створити гібриди кукурудзи інтенсивного типу з заданими параметрами, які можуть використовуватись в різних агрокліматичних зонах і реалізовувати запрограмовану урожайність зерна.

Ключові слова: гібриди кукурудзи, зрошення, морфо-фізіологічні моделі, урожайність

Bugera Dmytro, postgraduate

Marchenko Tetiana, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Institute of Climate-Smart Agriculture of the NAAS

MORPHO-PHYSIOLOGICAL MODELS OF CORN HYBRIDS OF DIFFERENT MATURITY GROUPS FAO 150-600 UNDER IRRIGATION CONDITIONS

The development and refinement of morpho-biological models of corn hybrids of different maturity groups contributes to the targeted and effective creation of new adaptive corn hybrids with powerful yield potential and appropriate grain moisture indicators, adapted to the irrigation conditions of the Southern Steppe of Ukraine. Using the developed morpho-physiological model, it was possible to create intensive-type corn hybrids with specified parameters that can be used in different agro-climatic zones and implement programmed grain yield.

Keywords: corn hybrids, irrigation, morpho-physiological models, yield.

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

За прогнозами європейських та американських науковців, протягом періоду з 2000 по 2050 рр., світовий попит на зернові зросте більше ніж на 1000 млн т., в т.ч. 45 % на кукурудзу [1].

Прискореному отриманню нових сортів та гібридів, що характеризуються високими та сталими врожайми з поліпшеними якісними показниками зерна слугує дотримання конкретної моделі агрокультури. Модель сорту включає в себе як ознаки продуктивності, так і ознаки, які вказують на взаємозв'язок рослинного організму з елементами навколишнього середовища. Розробка агромоделі потребує в інформації про залежність сорто типу з ознаками продуктивності та адаптивності [2].

Завданням досліджень було розробити морфо-фізіологічні та гетерозисні моделі гібридів кукурудзи та створити на їх базі гібриди кукурудзи ФАО 150-600 для умов достатнього природного зволоження та штучного зрошення з урожайністю зерна 11,0–17,0 т/га.

Розроблені моделі гібридів кукурудзи п'ятих груп стиглості: ранньостиглої (ФАО 150–190), середньоранньої (ФАО 200–290), середньостиглої (ФАО 300–390), середньопізньої (ФАО 400–490), пізньої (ФАО 500–600), що відповідали вимогам адаптованості до умов зрошення.

Морфо-фізіологічна модель ранньостиглої групи гібридів кукурудзи за ознаками продуктивності (група стиглості за ФАО 150–200). Найбільш стабільними в умовах південного регіону є гібриди ранньостиглої групи ФАО, які використовуються для вирощування в післязрілих, післязривних посівів та як попередники під озимі культури. Потенційна урожайність цієї групи значно нижча за більш пізньостиглі за рахунок зменшеної тривалості періоду вегетації. Детальне вивчення їх кількісних ознак є важливим питанням у розробці моделі досліджуваної групи стиглості.

Модель ранньостиглої групи гібридів кукурудзи в умовах зрошеного землеробства повинна мати за оптимальних технологічних умов генетичний потенціал врожаю зерна 10,5–11,5 т/га.

Останнім часом південь України характеризується тим, що на його території значна кількість вирощуваних гібридів кукурудзи належить до середньоранньої групи ФАО 200–290. Генотипи цієї групи мають високу потенційну урожайність, вегетаційний період триває в умовах Південного Степу 100–110 діб, вони невибагливі до агротехнічного забезпечення, в результаті чого гарантоване щорічне визрівання. Тому розробка моделей гібридів саме цієї групи є актуальним і важливим.

За оптимальних умов вирощування і дотриманням технології вирощування гібриди кукурудзи середньоранньої групи стиглості повинні мати урожайність зерна в межах 11,5–12,5 т/га, вихід зерна – 88–90 %, маса зерна з одного качана – 200–240 г, маса 1000 зерен – 270–310 г.

Морфо-фізіологічна модель середньостиглої групи гібридів кукурудзи за ознаками продуктивності (ФАО 300–390). Головним елементом рентабельного виробництва середньостиглих гібридів є збирання врожаю прямим обмолотом, що забезпечує економію коштів на досушування, за рахунок низької збиральної вологості зерна. Для цього особливо важливим є питання створення морфо-фізіологічної моделі гібриду кукурудзи середньостиглої групи.

Морфо-фізіологічна модель середньопізньої групи (ФАО 400–490) гібридів кукурудзи за ознаками продуктивності. У розробленій моделі були виділені наступні

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

кількісні ознаки які формували врожай зерна на рівні 14–17 т/га. Маса зерна з качана становить 240–260 г, маса 1000 зерен – 300–320 г, вихід зерна – 87–90 %. Качан середніх розмірів, довжина повна – 20–23 см, довжина озерненого – 19,5–22,0 см.

Морфо-фізіологічна модель пізньостиглої групи гібридів кукурудзи за ознаками продуктивності ФАО 500-600. Найбільш продуктивними на півдні України, за обов'язкової наявності зрошення, є гібриди кукурудзи пізньостиглої групи ФАО. Про це свідчать дані Державного сортовипробування в яких вказується, що пізня група стиглості досягала урожайності на сортодільницях 14 т/га. Тому аналіз особливостей прояву та мінливості продуктивних та адаптивних ознак пізньостиглої групи стиглості рослин кукурудзи є важливим аспектом у розробці моделі гібриду пізньостиглої групи ФАО.

В умовах зрошення необхідно використовувати гібриди кукурудзи з генетично запрограмованою реакцією на оптимальні умови вирощування (оптимальний режим вологості ґрунту та мінерального живлення). Порушення технології вирощування призводить до значних втрат урожайності зерна, особливо у гібридів пізньостиглої групи.

Гібриди інтенсивного типу, володіють комплексом господарсько-цінних ознак, здатні формувати високі врожаї на рівні 11–17 т/га зерна, при цьому ефективно використовувати поливну воду, мінеральні макро- і мікродобрива, володіють швидкою вологовіддачею зерна при дозріванні, мають високу стійкість проти основних хвороб та шкідників, що закладено в їх генетичному потенціалі.

Список літератури

1. Hubert B., Rosengrant M., Boekel M., Ortiz R. The future of food: Scenarios for 2050. *Crop Science*. 2010. Vol. 50. P. 33–50.
2. Munsch M.A., Stamp P., Christov N.K., Foueillassar X.M., Hüsken A., Camp K.-H., Weider Ch. Grain Yield Increase and Pollen Containment by Plus-Hybrids Could Improve Acceptance of Transgenic Maize. *Crop Science*. 2010. Vol. 50. № 3. P. 909–919.

УДК: 633.11+633.14:631.524

Василенко Н. В.

Правдзіва І. В., доктор філософії (PhD)

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

vasylenkonv147@gmail.com

ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГЕНОТИПІВ ТРЕТИКАЛЕ ОЗИМОГО МИРОНІВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІДРОТЕРМІЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

Визначено вплив погодних умов на фізичні показники якості зерна нових селекційних ліній тритикале озимого миронівської селекції. Встановлено істотне варіювання ознак якості (маси 1000, натуре і склоподібності зерна) та виділено селекційні лінії за комплексом ознак з підвищеними параметрами якості.

Ключові слова: тритикале озиме, роки вирощування, маса 1000 зерен, натура зерна, склоподібність зерна.

Vasylenko Nadiia

Pravdziva Iryna, Doctor of Philosophy (PhD)

The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS of Ukraine

GRAIN QUALITY OF WINTER TRITICALE GENOTYPES BRED AT MYRONIVKA DEPENDING ON HYDROTHERMAL CONDITIONS OF GROWING SEASON

VI Міжнародна науково-практична конференція

присвячена видатним вченим Васильківському С.П. і Молоцькому М.Я. – засновникам наукової школи з селекції та насінництва пшениці і картоплі

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

The influence of weather conditions on the physical quality indicators of grain of new breeding lines of winter triticale bred at Myronivka was determined. Significant variation in quality characteristics (1000 kernel weight, test weight and grain vitreousness) was established and breeding lines were identified according to the complex of characteristics with increased quality parameters.

Keywords: winter triticale, growing seasons, 1000 kernel weight, test weight, grain vitreousness.

Тритикале – міжвидовий амфідиплоїдний гібрид, який поєднує властивості двох культур: пшениці і жита. Щорічно у всьому світі все більшого використання набуває тритикале. Але у нашій країні за відсутності достатнього сортименту різного призначення, насінництва у неспеціалізованих господарствах та недостатній досвід про біологічний вплив на тритикале озиме застосування агротехнічних заходів стримує поширення культури [1]. Генетичний потенціал будь якої культури істотно залежить від агрокліматичних, біотичних, антропогенних та багатьох інших стресорів. Впродовж усієї вегетації рослини тритикале піддаються дії несприятливих чинників навколишнього середовища, що негативно впливає на їх ріст, розвиток, і водночас на врожайність культури [2, 3]. Різні за біологічними ознаками сорти по-різному реагують на погодні умови. Правильний підбір сортів з певними показниками якості можуть забезпечити отримання підвищеної врожайності та якості зерна [3, 4]. Тому дослідження нових сортів тритикале, які би найменше реагували на умови вирощування і працювали на підвищення параметрів якості зерна є досить актуальним.

Мета роботи – оцінка генотипів тритикале озимого миронівської селекції за основними показниками якості зерна й борошна для умов центрального Лісостепу України.

Матеріалом досліджень слугували 22 лінії тритикале озимого, в тому числі сорт-стандарт – Мироносець (St), вирощені в селекційній сівоzmіні на дослідних полях Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН (МІП). Основні фізичні показники якості досліджуваних селекційних ліній (масу 1000, натуру і склоподібність зерна) визначали з урожаю 2019–2021 рр. у лабораторії якості зерна МІП, використовуючи загальноприйняті методики. Математичну обробку даних проводили за методами описової статистики.

На формування показників якості зерна істотний вплив чинять погодні умови в період наливу та формування зерна. У роки досліджень спостерігали підвищення температури повітря в середньому на 1,5 °С від середньобагаторічних значень (8,2 °С) (СБЗ). Погодні умови 2019 р. супроводжувалися недобором атмосферних опадів (529 мм), однак умови були відносно наближені до звичайних (579 мм). Вегетаційний 2020 р. проходив за посушливих умов, вологозабезпечення становило 65 % до СБЗ, а 2021 р. характеризувався незначним перевищенням опадів (102 % до СБЗ).

За результатами дослідження встановлено істотне варіювання показників якості та збільшення певних ознак залежно від генотипу тритикале та дії неоднозначних погодних умов років вирощування. Варіювання маси 1000 зерен у генотипів тритикале озимого була у межах 28,9–55,8 г; натуре зерна – 561–737 г/л, склоподібності зерна – 16–88 %. У середньому за селекційними лініями тритикале озимого у 2019 р. отримали найбільші (49,3 г) значення показника маси 1000 і натуре зерна (695 г/л); у 2020 р. – 39,4 г і 661 г/л та у 2021 р. 41,2 г й 610 г/л відповідно. Таким чином, умови 2019 р. виявилися більш сприятливими для формування фізичних показників якості зерна тритикале озимого. Порівняно із умовами 2019 р., посушливі умови 2020 р. істотніше (20,1 %) впливали на

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

зниження маси 1000 зерен, ніж на натурну вагу зерна (4,9 %), а умови зволоження 2021 р. навпаки, дещо більше (12,3 %) знижували натуру зерна, і менше (6,4 %) масу 1000 зерен. Водночас, більшу (76 %) склоподібність зерна у середньому за генотипами спостерігали в 2020 р. і меншу (45 %) у 2021 р. Відтак, формування вищих (у 1,7 разів) параметрів загальної склоподібності зерна у нових ліній тритикале озимого відмічали за посушливих умов вирощування.

За масою 1000 зерен у із стандартом (47,3 г) вирізнялися 61,9 % селекційних ліній у діапазоні 49,5–55,8 г; у 2020 р. – (стандарт 41,0 г) вирізнялися 28,6 % ліній у діапазоні 42,6–49,3 г; у 2021 р. – (стандарт Мירוносець 36,4 г) вирізнялися 88,5 % сортозразків у діапазоні 38,0–46,8 г.

За натурою зерна у 2019 р. проти стандарту (716 г/л) виділили три лінії з діапазоном 727–737 г/л, в 2020 р. за стандарту (667 г/л) – 23,8 % зразків у діапазоні 686–711 г/л, у 2021 р. – три лінії з варіюванням 677–703 г/л.

У 2019 та 2020 рр. більшість зразків тритикале озимого перевищували сорт-стандарт за склоподібністю зерна (95,5 та 68 % відповідно), а у 2021 р. лише три лінії переважали стандарт за даною ознакою.

У ході дослідження встановлено, що більш посушливі умови впливали на підвищення фізичних показників якості зерна тритикале озимого. Виділено три селекційні лінії тритикале озимого, а саме № 8, 9, 12, які найменше реагували на зміну умов вирощування та вирізнялися поєднанням вищих параметрів фізичних ознак якості зерна (маси 1000, натури і склоподібності зерна), котрі доцільно використовувати у селекційному процесі для створення нового вихідного матеріалу.

Висновки. В умовах центрального Лісостепу України отримані результати підтвердили можливість використання генотипів тритикале озимого для урізноманітнення вихідного селекційного матеріалу за фізичними показниками якості зерна. Використання в селекції стабільно кращих ліній, як за окремими так і за комплексом ознак, впливатиме на ефективність створення нових сортів з наявними технологічними й хлібопекарськими властивостями.

Список літератури

1. Заєць С. О., Фундират К. С. Водоспоживання насінневих посівів сортів тритикале озимого залежно від мікродобрив на зрошуваних землях Півдня України. *Миронівський вісник*. Вип. 6. 2018. С. 108–116.
2. Пикало С. В. Солестійкість рослин R₁ тритикале, отриманих шляхом клітинної селекції. *Миронівський вісник*. Вип. 5. 2017. С. 82–91.
3. Blum A. The abiotic stress response and adaptation of triticale – review. *Cereal Research Communications*. 2014. Vol. 42. Iss. 3. P. 359–375.
4. Гаврилюк М. М., Каленич П. Є. Реакція нових сортів пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) на вплив екологічних чинників в умовах Південного Лісостепу України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2017. Т. 13. № 2. С. 111–118.

УДК: 631.111«324»:631.527/(292.485:477)

Вологдіна Г. Б., канд. с.-г. наук

Гуменюк О. В., канд. с.-г. наук, старший дослідник

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

galinavologdina27@gmail.com

СТВОРЕННЯ КРУПНОЗЕРНОГО ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Маса 1000 зерен відноситься до найбільш генетично детермінованих ознак, має високу спадковість, є ефективною факторіальною ознакою на ранніх етапах селекційного процесу. Дослідження проводили в лабораторії селекції озимої пшениці впродовж 2014–2024 рр. на полях селекційної сівозміни Миронівського інституту пшениці. Висвітлені особливості створення в умовах Лісостепу України крупнозерного вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої для подальшого використання в селекційному процесі.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, селекція, вихідний матеріал, маса 1000 зерен.

Volohdina Halyna, candidate of agricultural sciences

Humeniuk Oleksandr, candidate of agricultural sciences, senior researcher

The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

CREATION OF LARGE SEED WINTER WHEAT SOURCE MATERIAL IN ENVIRONMENT OF UKRAINIAN FOREST-STEPPE

Thousand kernel weight is one of the most genetically determined trait, has high heritability, and is an effective factorial trait at the early stages of breeding process. The research was carried out at the Winter Wheat Breeding Laboratory during 2014–2024 on the fields of the breeding crop rotation of the V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat. The peculiarities of creating large seed source material of winter bread wheat in environment of Ukrainian Forest-Steppe for further use in breeding process are highlighted.

Keywords: winter bread wheat, plant breeding, source material, thousand kernel weight.

Селекціонери працюють над створенням кращих сортів шляхом генетичного коригування складних ознак урожайності та якості зерна, зберігаючи при цьому стабільність продуктивності та географічну толерантність до біотичних та абіотичних викликів [1]. Дефіцит зерна важливої основної культури пшениці озимої може становити серйозну небезпеку для глобальної продовольчої безпеки [2]. Щоб підвищити врожайність зерна, дослідники зосередилися на різних компонентах врожайності (вага зерна, довжина колоса, кількість зерен у головному колосі, їх крупність, кількість продуктивних стебел тощо) та стійкості до біотичних та абіотичних стресів [3–5]. За результатами експерименту Broadbalk (з 1850 по 1960 рік) щодо продуктивності та маси тисячі зерен урожайність була більш-менш постійною, але згодом зростала, а крупність зерна знижувалась з 1974 р. Багатофакторний аналіз ANOVA показав значущий вплив вмісту CO₂ і температури повітря на рівень прояву обох ознак, а аналіз Pearson підтвердив наявність незначного зв'язку між ними [6]. Однак в умовах Лісостепу України до найбільш генетично детермінованих ознак відносяться маса 1000 зерен і довжина колоса [7]. Маса 1000 зерен – генетично більш надійний компонент урожаю в селекційній роботі, має високу спадковість, є ефективною ознакою в доборах на ранніх етапах селекційного процесу, дає змогу прогнозувати селекційну цінність гібридних комбінацій [8]. За даними результатів миронівських селекціонерів урожайність з масою 1000 зерен знаходиться в

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

прямому зв'язку середньої ($r = 0,40-0,63$) сили [9].

Крупність зерна відноситься до факторіальних ознак, що дозволяють проводити скринінг особин на початкових етапах і підвищують ефективність селекції, а в поєднанні з іншими оцінками дають змогу перевірити правильність вибору генотипів з метою покращення пшениці. Дослідження проводили в лабораторії селекції озимої пшениці впродовж 2014–2024 рр. на полях селекційної сівозміни Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП). Вивчали лінії контрольного розсадника, кількість яких коливалась від 55 (2024 р.) до 183 (2015 р.). Ділянки з обліковою площею 5 м², стандарт – сорт Подолянка. Польові дослідження проводили відповідно до методики польового досліду із застосуванням загальноприйнятої для зони Лісостепу технології вирощування пшениці м'якої озимої. Метеорологічні умови в роки досліджень відрізнялись нестабільністю температурного режиму і вологозабезпеченості, але в цілому були сприятливими для реалізації продуктивного потенціалу пшениці м'якої озимої, за виключенням гостро посушливого 2020 р.

Відомо, що гібридизація є домінуючим методом створення сортів пшениці озимої, завдяки генетичній рекомбінації і трансгресивній мінливості можна отримувати якісно новий вихідний матеріал. Підбір компонентів для схрещування – це складний процес, оскільки кожна ознака чи властивість батьківських організмів не передається безпосередньо їхньому потомству [10]. Добір компонентів схрещування значною мірою визначає успіх гібридизації. За результатами власних досліджень в програмі схрещувань активно залучали джерела крупнозерності в умовах Лісостепу. Це зразки болгарської селекції: короткостебловий ранньостиглий сорт Русалка, що став родоначальником багатьох сортів, створених у Болгарії (Загоре, Плиска (Тракия, Простор, Чародейка) та в Україні (Херсонська 552, Находка, Херсонська 84, Харківська 50, Слобожанка, Золотава, Білоцерківська напівкарликова і Білоцерківська інтенсивна, Харківська 33), а також лінія 2579–30–19 (в подальшому сорт Преслав). Зразок стабільно передавав нащадкам здатність формувати врожай за рахунок маси зерна з головного колоса та крупності зерна, багатоквітковості й високої озерненості, значної асиміляційної поверхні, а також міцність стебла та стійкість його до зламу. Завдяки правильному вибору компонентів парного схрещування (адаптованої продуктивної лінії місцевої селекції і болгарського зразка з високою селекційною цінністю 2579–30–19) шляхом спрямованого систематичного добору був створений крупнозерний (50–61 г) сорт пшениці озимої Господиня миронівська. Шляхом парних і складних (потрійних) схрещувань створили проміжні лінії, які в подальшому використовували за батьківські компоненти: Еритроспермум 50137 з високою селекційною цінністю, яка ввійшла до родоводів чотирьох сортів (Мирлена, Берегиня миронівська, МІП Вишиванка і МІП Княжна); ранньостиглі короткостеблові лінії Лютесценс 54875 і Еритроспермум 55023 (за участю угорського сорту Palotas), які стало передають нащадкам крупнозерність і високу якість зерна. Остання лінія передана на державну експертизу в УІЕСР як новий сорт МІП Паляниця миронівська.

Добір з перших етапів селекційного процесу по створенню вихідного матеріалу із стійкими за роками показниками маси тисячі зерен був головною частиною селекційної роботи по створенню крупнозерних високопродуктивних сортів пшениці м'якої озимої. Це найважливіша частина процесу формування вихідного гібридного матеріалу. За селекції методом педігрі добір елітних колосів починали з F₂ і продовжували спрямований

добір безперервно в ряді послідуєчих поколінь. Добір із гібридних популяцій трансгресивних форм за крупністю зерна під час обмолоту колосів та візуальної оцінки з подальшою їх генетичною стабілізацією суттєво підвищував ефективність селекційного процесу. Щорічно проводиться поетапна оцінка селекційного матеріалу на високу врожайність, якість і адаптивність за морфологічними властивостями зерна. Візуальний метод оцінки зерна є найбільш доступним, доволі достовірним і найбільш продуктивним.

Аналіз даних за останні 11 років показав, що на основі таких підходів створено цінний вихідний матеріал з високим рівнем прояву ознаки. За результатами досліджень кількість ліній, які за масою 1000 зерен перевищували стандарт, коливалась за роками, найбільше їх було у 2015 (175) і 2018 (141) рр. Відсоток ліній, які були нижче стандарту за ознакою, був найвищим у 2020, 2016, 2019 рр. – 65,8; 46,7; 42,0 % відповідно, а в 2017, 2024, 2023, 2021 рр. – мінімальним (3,6; 3,6; 14,9; 17,8 % відповідно). Відмінності між окремими лініями були значними: мінімальне значення ознаки – 31,6 г (2017 р.), максимальне – 66,5 г (2024 р.). Найбільш крупне зерно відмічене в умовах 2024 р. (середнє значення маси 1000 зерен по досліді – 55,7 г для ліній власної селекції та 50,7 г у стандарті), коли із загальної кількості досліджуваних ліній 89,1 % перевищували стандарт. У посушливому 2020 р. показник був найменшим (40,5 г), тільки 11 ліній сформували зерно з масою вище за стандарт (42,8 г). До родоводів ліній з максимальним/вище адаптивної норми стабільним проявом ознаки входять сорти Берегиня миронівська, Господиня миронівська, Подолянка, лінії Лютесценс 54875 і Еритроспермум 55023. Отже, шляхом застосування ступінчастої гібридизації, спрямованих жорстких доборів і візуальних оцінок створили новий вихідний матеріал для використання в селекції та сорти, які мають генетичну здатність стабільно формувати крупне зерно для подальшого цілеспрямованого використання його в селекційній роботі.

Список літератури

1. The International Wheat Genome Sequencing Consortium (IWGSC). Shifting the limits in wheat research and breeding using a fully annotated reference genome. *Science*. 2018. V. 361, No. 6403. eaar 7191.
2. Langridge P. Wheat genomics and the ambitious targets for future wheat production. *Genome*. 2013. Vol. 56, No. 10. P. 545–547.
3. Sun C., Zhang F., Yan X. et al. Genome-wide association study for 13 agronomic traits reveals distribution of superior alleles in bread wheat from the Yellow and Huai Valley of China. *Plant Biotechnol. J.* 2017. Vol. 15, No. 8. P. 953–969.
4. Pradhan S., Babar M. A., Bai G. et al. (2020). Genetic dissection of heat-responsive physiological traits to improve adaptation and increase yield potential in soft winter wheat. *BMC Genomics*. 2020. Vol. 21. No. 1. P. 315.
5. Zhang L., Liu P., Wu J. et al. Identification of a novel ERF gene, TaERF8, associated with plant height and yield in wheat. *BMC Plant Biol.* 2020. Vol. 20, Iss. 1. 263.
6. Mariem S. B., Gámez A. L., Larraya L. et al. Assessing the evolution of wheat grain traits during the last 166 years using archived samples. *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10. 21828.
7. Животков Л. О., Шелепов В. В., Коломієць Л. А., Чебаков М. П. Завдання, методи, результати селекції інтенсивних сортів озимої пшениці. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: у 4 т. / редкол. : В. В. Моргун (гол. ред.) та ін. Київ : Логос, 2001. Т. 2. С. 394–397.*
8. Вологдіна Г. Б., Рисін А. Л. Ступінь фенотипового домінування ознак продуктивності та рівень гетерозису в F₁ пшениці м'якої озимої. *Зернові культури*. 2024. Том 8, № 1. С. 11–21.
9. Правдзіва І. В. Особливості комплексного оцінювання генотипів пшениці м'якої озимої за поєднанням урожайності та показників якості зерна : дис. доктора філософії : спец. 201 Агрономія, 2023. 360 с.
10. Власенко В. А., Кочмарський В. С., Колючий В. Т. та ін. Селекційна еволюція миронівських пшениць. Миронівка, 2012. 330 с.

UDC: 633.1+632

Golosna L.^{1,2}, candidate of agricultural sciences, senior researcher

Bobrova O.^{1,3}, candidate of biological sciences, senior researcher

Chrpova J.¹, PhD

Palicova J.¹, PhD

¹*Czech Agrifood Research Center*

²*Institute of plant protection NAAAS*

³*Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine NAS of Ukraine*

lgolosna16@gmail.com

CONTRASTING THE EFFECTS OF FUSARIUM HEAD BLIGHT AND BLACK POINT ON WHEAT

The spread of black point in wheat and its effect on yield and seed sowing quality, in comparison with Fusarium head blight, was studied. An analysis of grain from four varieties (Mercedes, Adina, Steffi, LG Mocca) grown in the Czech Republic showed that Fusarium head blight significantly reduces the weight of 1,000 seeds and contributes to the accumulation of mycotoxins. In contrast, black point of the *Alternaria* type does not affect sowing quality, and the vigor index of affected grain even exceeded that of healthy seeds.

Key words: winter wheat kernel, *Alternaria*, *Fusarium*, weight of 1000 seeds.

Голосна Л. М.^{1,2}, канд. с.-г. наук, с.н.с.

Боброва О. М.^{1,3}, канд. біолог. наук

Хрпова Я.¹, доктор філософії

Паліцова Я.¹, доктор філософії

¹*Чеський агропродовольчий дослідницький центр*

²*Інститут захисту рослин НААН України*

³*Інститут проблем кріобіології та кріомедицини НАН України*

ПОРІВНЯННЯ ВПЛИВУ ФУЗАРІОЗУ КОЛОСА ТА ЧОРНОГО ЗАРОДКУ НА ЗЕРНО ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Досліджено поширення чорного зародку пшениці та її вплив на врожайність і посівні якості насіння в порівнянні з фузаріозом колоса. Аналіз зерна чотирьох сортів (Mercedes, Adina, Steffi, LG Мокка), вирощених в Чехії, показав, що ураження фузаріозом колоса істотно знижує масу 1000 насінин і сприяє накопиченню мікотоксинів. Напротивагу, чорний зародок альтернаріозного типу не виявляє негативного впливу на посівні якості, а вігор індекс проростків з ураженого зерна перевищує показники здорового насіння.

Ключові слова: пшениця озима, зерно, *Alternaria*, *Fusarium*, маса 1000 насінин.

Among the wheat diseases most frequently detected through phytopathological seed analysis, Fusarium head blight and black point are the most notable. The presence of these diseases in harvested crops significantly affects grain quality and, consequently, its market price. The severe impact of Fusarium, which reduces yield, deteriorates both sowing and baking properties, and leads to mycotoxin accumulation, has long been established. However, the harmful effects of black point remain a subject of debate.

Dark-colored hyphomycetous fungi, which penetrate beneath the seed coat and develop there, contribute to kernel darkening in the germ zone. The conditions for grain infection and pathogen development are primarily influenced by the genetic susceptibility of wheat varieties

and environmental factors such as precipitation, relative humidity, and air temperature during ripening [1]. It has been observed that the frequency of disease detection increases with rising seed moisture levels. Optimal conditions for black point development include relative air humidity exceeding 90% and grain moisture content surpassing 20% during ripening [2].

The harmfulness of black point is primarily linked to the endophytic mycoflora of affected grain. Depending on the fungal species identified during mycological examination and their relative proportions, the potential impact on crop quality can be predicted. Black point of the *Alternaria* type generally does not significantly affect seed quality indicators. However, if *Bipolaris sorokiniana* dominates the mycoflora of black point-affected seeds, the disease's harmfulness increases considerably. Studies by various scientists indicate that black point caused by *B. sorokiniana* negatively impacts both infected grain and the seedlings that develop from it. Al-Sadi [3] established a strong correlation (0.936) between *B. sorokiniana* infection and its detrimental effects, while the correlation for *Alternaria* infection was weaker (0,41).

Thus, when analyzing grain, it is necessary to conduct not only visual diagnostics through macroscopic analysis but also a more detailed assessment of phytopathogenic mycoflora composition.

The aim of this study was to determine the spread of black point under natural conditions and assess its impact on yield in comparison with Fusarium head blight.

During 2022–2023, winter wheat grain from four varieties—Mercedes, Adina, Steffi, and LG Mocca—grown in experimental plots at the Czech Agrifood Research Center (Czech Republic) was analyzed. Grain samples were collected from plots subjected to artificial inoculation with the *Fusarium culmorum* pathogen during the flowering phase, as well as from control plots (without chemical or biological plant protection treatments and without additional artificial inoculation with phytopathogens during cultivation). Fusarium wilt in wheat was evaluated in the field using a 9-point immunological scale, and the resulting seeds were tested for mycotoxin accumulation. Grain from control plots underwent macroscopic analysis for black point detection. Seeds exhibiting black point symptoms were further examined for the presence of endophytic mycoflora by culturing on nutrient media.

To assess the impact of these diseases on yield, the weight of 1000 seeds was measured. It was found that Fusarium wilt incidence varied across varieties during the study years. A significant disease outbreak was observed in 2023, particularly affecting the Mercedes, Adina, and Steffi varieties. Despite visible disease symptoms, mycotoxin accumulation, particularly deoxynivalenol, was more pronounced in 2023, especially in the LG Mocca variety, where visual symptoms were comparatively less severe. The determination of Fusarium mycotoxin accumulation is especially critical for food grains, as their levels are regulated at 0.5 mg/kg for deoxynivalenol, 0.1 mg/kg for T-2 toxin, and 1.0 mg/kg for zearalenone [4].

The primary way in which seed diseases affect yield is by reducing seed weight. To assess the harmfulness of Fusarium head blight and black point, the 1000-seed weight index was determined (Fig. 1). In grains harvested after Fusarium inoculation, the 1 000-seed weight decreased by an average of 28.6%, whereas grains showing signs of black point were, on average, 17.4% heavier than unaffected grains. This effect was particularly evident in the Adina variety: in 2023, grains infected with Fusarium lost 47.2% of their weight. Conversely, in the Mercedes variety in 2022, grains with black point symptoms had a 1000-seed weight that was 23.6% higher compared to grains without signs of the disease.

Phytopathological analysis of seeds with black point symptoms during the study period

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

revealed fungi from 10 genera: *Alternaria*, *Epicoccum*, *Arthrinium*, *Cladosporium*, *Pyrenophora*, *Fusarium*, *Microdochium*, *Stemphylium*, *Bipolaris*, *Pythomyces*, and representatives of *Coelomycetes*. The genus *Alternaria* was the most prevalent, accounting for 79,6% of the fungal population in 2022 and 52.4% in 2023, while the prevalence of other fungi fluctuated depending on the year. Notably, *B. sorokiniana* was not detected in the natural endophytic mycoflora population of wheat grains from the studied varieties grown in the Central Bohemian Region of the Czech Republic.

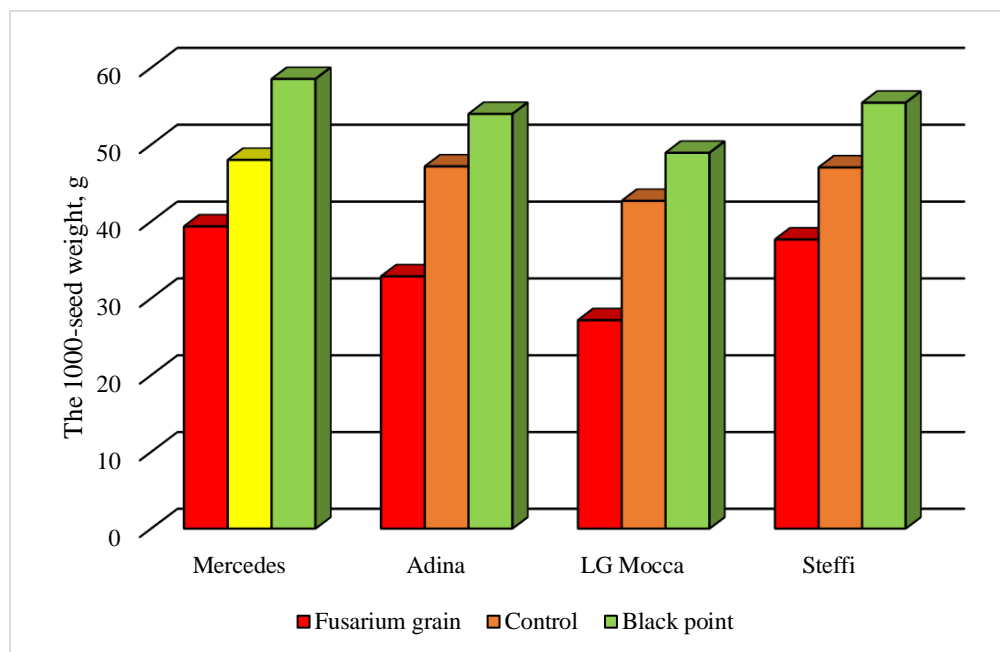


Figure 1. Weight of 1 000 seeds of winter wheat when affected by *Fusarium* head blight and black point

When evaluating the sowing quality of seeds affected by black point, no adverse effects on germination energy or overall germination rates were observed. In fact, the vigor index of black point-affected seeds was higher than that of seeds without disease symptoms.

The results indicate that wheat grain affected by black point of the *Alternaria* type does not negatively impact yield or seed sowing quality. However, in cases where a significant percentage of grains show disease symptoms, a mandatory mycological examination is required to determine the composition of endophytic mycoflora in affected grains.

References

1. Aktaş B., Endes A. Reaction of bread wheat cultivars to black point and its inheritance in segregating F4 and F5 progenies. *Journal of crop health*. 2025. № 77(1). P. 1–12.
2. Toklu F., Akgul D. S., Bicici M., Karakoy T. The relationship between black point and fungi species and effects of black point on seed germination properties in bread wheat. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2008. № 32(4). P. 267–272.
3. Al-Sadi A. M., Deadman M. L. Influence of seed-borne *Cochliobolus sativus* (Anamorph *Bipolaris sorokiniana*) on crown rot and root rot of barley and wheat. *Journal of phytopathology*. 2010. № 158(10). P. 683–690.
4. Пшениця. Технічні умови. ДСТУ 3768:2019. Чинний від 2019-05-14 р. Вид. офіц. Київ ДП «УкрНДНЦ» 2019. 15 с.

УДК: 631.527:631.53

Добрянська Н. А., науковий співробітник

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

vol.oleksiak@gmail.com

КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ГРЯСТИЦІ ЗБІРНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ СІВБИ І УДОБРЕННЯ

Дослідженнями встановлено, що грястиця збірна скошена у фазі колосіння відзначається високими кормовими якостями укісної маси, у фазі повної стиглості у сухій речовині міститься 14,2–17 % протеїну, в міру проходження фаз вегетації відсоток клітковини зростає. Застосування мікродобрив позитивно впливало на ріст, розвиток та кущіння рослин грястиці збірної в осінній період, їхню перезимівлю, формування продуктивного стеблостою, величину основних елементів структури врожаю і продуктивність посіву в цілому.

Ключові слова: мінеральні і бактеріальні добрива, зелена маса, суха речовина, грястиця збірна, сорт.

Dobryanska N. A., researcher

Institute of Agriculture of the Carpathian Region NAAS

FORAGE PRODUCTIVITY OF CULTIVATED WHEATGRASS VARIETIES DEPENDING ON SOWING AND FERTILIZATION METHODS

Studies have shown that the mowed wheatgrass in the earing phase is characterized by high feed qualities of the mowed mass, in the phase of full ripeness the dry matter contains 14.2–17 % protein, as the vegetation phases pass, the percentage of fiber increases. The use of microfertilizers had a positive effect on the growth, development and tillering of wheatgrass plants in the autumn period, their overwintering, the formation of productive stems, the size of the main elements of the crop structure and the productivity of the crop as a whole.

Keywords: mineral and bacterial fertilizers, green mass, dry matter, wheatgrass, variety.

Одним з найважливіших завдань сільського господарства є збільшення виробництва продукції тваринництва. А для цього необхідно розвивати та зміцнювати кормову базу, створювати та раціонально використовувати сіножаті та пасовища. Основою створення повноцінної кормової бази є багаторічні трави. Вони є джерелом сировини для виробництва вітамінних зелених кормів, сіна, силосу, сінажу, трав'яного борошна [5]. Такі трави як грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.) можуть давати зелений корм одночасно з озимим житом та мають в зеленій масі багато вітамінів, у фазу виходу в трубку в ній достатня кількість мінеральних речовин і мікроелементів. Вона ранньостигла, посухостійка, високопродуктивна та має добру отавність [2]. Для створення сінокосів і культурних пасовищ серед злакових трав грястиця збірна є одним з найбільш цінних компонентів, добре реагує на азотне удобрення і зрошення [4].

Грястиця збірна – багаторічний нещільнокущовий скоростиглий верховий злак озимого типу розвитку. Ця культура займає одне з перших місць між верховими і низовими травами. Це цінна сінокісно-пасовищна трава в умовах Передкарпаття, яка відростає рано навесні і дає зелену масу раніше ніж інші трави. Швидко відростає ця культура також після скошування або випасання. Її можна використовувати ранньою весною на зелений корм на рівні з озимим житом, а пізніше для виготовлення трав'яного борошна і закладання сінокосу та силосу [1, 3].

Полеві дослідження проводили на дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

перезволожених кислих ґрунтах у спеціальній сівозміні експериментальної бази Передкарпатського відділу наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. (с. Лішня, Дрогобицького р-ну, Львівської обл.). Ґрунти характеризуються такими агрохімічними показниками орного шару: вміст гумусу 1,22 %, рН сольової витяжки – 4,6; гідролітична кислотність – 4,23; Нг – 11,8 мг.екв. на 100 г ґрунту (сума ввібраних основ); рухомих форм азоту – 10,8 мг, фосфору – 11,8 мг, калію 8,2 мг на 100 г ґрунту.

Дослід закладений за наступною схемою:

1. Без добрив – контроль
2. P₆₀K₉₀
3. N₃₀₊₆₀P₆₀K₉₀
4. N₃₀₊₆₀P₆₀K₉₀ + Авангард Гроу Аміно
5. N₃₀₊₆₀P₆₀K₉₀ + Авангард Р.
6. N₃₀₊₆₀P₆₀K₉₀ + Авангард Гроу Аміно + Авангард Р.

Дослідження проводили на двох сортах грятости збірної селекції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН Марічка та Бойківчанка. Сорт Марічка з 2014 року занесений до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні. Сорт створено масовим добором із місцевої популяції сінокісно-пасовищного напряму використання. Врожай зеленої маси 37,0 т/га, сухої речовини 9,1 т/га, насіння 0,58 т/га. Вміст білка 7,1 %. Рано відростає весною і добре після укусів і стравлювання. Період від відновлення весняної вегетації до збиральної стиглості становить 120 днів.

Сорт Бойківчанка з 2018 року занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Сорт створено багаторазовим індивідуальним добором із сорту Дайнава сінокісно-пасовищного напряму використання. Врожай зеленої маси 48,8 т/га, сухої речовини 11,1 т/га, насіння 0,49 т/га. Вміст білка 9,2 % клітковини 28,5 %. Висота рослин 102 см. Маса 1000 насінин 0,89 г. Зимостійкий, посухостійкий, стійкий проти вилягання, обсіпання, хвороб та шкідників. Період від відновлення весняної вегетації до збиральної стиглості становить 127 діб [6].

Постановка досліду проводилася у відповідності з методикою польового досліду. Площа дослідної ділянки – 40 м², облікової – 25 м². Повторність трьохразова, розміщення ділянок послідовне. Посів літній безпокровний. Попередник – овес посівний. Глибина зяблевої оранки 20–22 см. Передпосівний обробіток ґрунту складався із дво-триразової культивування з боронуванням, внесення мінеральних добрив і коткування ґрунту до і після сівби. Під передпосівну культивування вносили фосфорно-калійні добрива з розрахунку N₄₅P₄₅K₄₅. Способи сівби – суцільно рядковий (15 см) з нормою висіву насіння 13 млн. шт. схожих насінин на 1 гектар (15 кг), широкорядний (30 см) з нормою висіву насіння 8 млн. шт. схожих насінин на 1 гектар (9 кг). У роки користування травостоєм проводиться ранньовесняне підживлення азотним добривом у формі аміачної селітри (34,4 %). У фазі виходу в трубку (прапорцевий листок) відповідно до схеми досліду проводилося позакореневе підживлення азотним добривом у формі карбаміду (46 %), а також комплексами добрив Авангард Гроу Аміно та Авангард Р.

Авангард Гроу Аміно і Авангард Р є комплексними концентрованими легкозасвоюваними злаковими травами мікродобривами, що містять збалансоване співвідношення макро-, мезо- та мікроелементів. Властивостями цих мікродобрив є: посилення схожості насіння та енергії проростання; поліпшення вегетативного розвитку,

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

стимуляція зростання всіх частин рослин; підвищення опірності стрес-факторам; відновлення рослин після стресових ситуацій; збільшення продуктивності рослин на 10–50 %; поліпшення якісних характеристик врожаю.

Температурний режим та кількість опадів у 2024 р. вплинули на ріст та розвиток грястиці збірної. Вегетаційний період становив: для сорту Марічка 121 добу, для сорту Бойківчанка 126 діб.

При проведенні біометричних вимірів виявлено, що висота рослин і довжина волоті грястиці збірної залежали від внесення мінеральних та мікродобрив. Найвища висота рослин при скошуванні на зелену масу була на варіантах № 6 при $N_{30+60}P_{60}K_{90}+A.G.A.+A.G.$, де становила: сорту Марічка – 131 см, сорту Бойківчанка – 136 см, що порівняно з контролем більше на 56 та 43 см відповідно. Така тенденція спостерігалася і при вимірюванні довжини волоті. Найбільша довжина волоті спостерігалася на варіанті № 6 ($N_{30+60}P_{60}K_{90}+A.G.A.+A.G.$) та становила 25–29 см, тоді як на контролі була 9–16 см.

Після закінчення перезимівлі в досліді визначено густоту рослин в межах 250–420 шт./м². Найбільша кількість пагонів була сформована рослинами грястиці збірної на варіантах № 6 ($N_{30+60}P_{60}K_{90}+A.G.A.+A.G.$) – 420 шт./м², найменша на контролі – 250 шт./м².

Застосування мікродобрив позитивно впливало на ріст, розвиток та кушіння рослин грястиці збірної в осінній період, їхню перезимівлю, формування продуктивного стеблостою, величину основних елементів структури врожаю і продуктивність посіву в цілому.

У фазі початку колосіння проведено облік врожаю. У сортів Марічка та Бойківчанка при сінокісному способі використання було відібрано зразки для визначення сухої речовини та проведення хімічних аналізів. При проведенні обліку зеленої маси кормова продуктивність всіх варіантів була вищою ніж на контролі (без добрив).

У результаті проведених досліджень встановлено, що мінеральні і мікродобрива сприяють підвищенню врожаю. Особливо виділялись варіанти № 6 ($N_{30+60}P_{60}K_{90}+A.G.A.+A.G.$) обох сортів, які забезпечили найвищий врожай зеленої маси: 45,5; 46,1–88,1; 49,6 т/га, що вище від контролю на 154; 163–139; 132 %, або на 28,3; 27,9–28,0; 28,8 т/га (при $НІР_{05}$ 0,26–0,89 т/га). Ті ж варіанти забезпечили і найвищий врожай сухої речовини: 11,8; 12,3–12,8; 13,6 т/га, перевищивши контроль на 9,5; 9,7–9,9; 10,5 т/га (при $НІР_{05}$ 0,15–0,53 т/га) або на 403; 372–340; 344 %.

Список літератури

1. Карбівська У. М. Вплив добрив на ботанічний склад різностиглих злакових трав в умовах Прикарпаття. *Агроекологічний журнал*. 2020. Вип. 2. С. 91–97.
2. Кияк Г. С. Рослинництво. Київ. 1981. 365 с.
3. Маменько Г. І. Науково-методичні основи насінництва багаторічних трав в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 60. С. 104–109.
4. Мойсеєнко В. В., Сладковська Т. А. Насіннева та кормова продуктивність грястиці збірної залежно від технології вирощування в умовах Полісся України. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2014. Вип. 1. С. 62–68.
5. Хом'як М. М. Вивчення сортозразків грястиці збірної при сінокісному та пасовищному використанні. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 59. С. 173–180.
6. Хом'як М. М. Скринінг зразків грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) за комплексом ознак. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69 (1). С. 104–120.

УДК: 631.528.6/.547.5-026.63.633.11"324"

Долгальова Ю. А.¹, здобувач ступеня кандидата наук

Сидорова І. М.², канд. с.-г. наук, доцент

Лозінський М. В.², доктор с.-г. наук, доцент

Куманська Ю. О.², канд. с.-г. наук, доцент

¹Білоцерківська дослідно-селекційна станція ІБКіЦБ НААН

²Білоцерківський національний аграрний університет

kumanska@i.ua

ФОРМУВАННЯ МАСИ 1000 НАСІНИН У СПЕЛЬТОПОДІБНИХ ЧОРНОБИЛЬСЬКИХ РАДІОМУТАНТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Маса тисячі насінин є одним із основних господарсько цінних показників пшениці озимої. Виділено спельтоподібні радіомутанти пшениці озимої RM-4 (48,8 г), RM-6 (46,1 г), RM-9 (46,0 г), RM-10 (45,3 г), RM-1 і RM-5 (45,2 г), які сформували найбільшу масу 1000 насінин і становлять практичний інтерес для подальшої селекційної роботи.

Ключові слова: пшениця озима, спельтоподібні радіомутанти, маса 1000 насінин.

Dolhalova Yu. A.¹, Candidate of Sciences

Sidorova I. M.², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Lozinskyi M. V.², Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Kumanska Yu. O.², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

¹*Bila Tserkva Research and Breeding Station Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS*

²*Bila Tserkva National Agrarian University*

FORMATION OF 1000 SEEDS MASS IN SPELTA-LIKE CHERNOBYL RADIOMUTANTS OF WINTER WHEAT

The weight of a thousand seeds is one of the main economically valuable parameters of winter wheat. The radiomutants of winter wheat RM-4 (48.8 g), RM-6 (46.1 g), RM-9 (46.0 g), RM-10 (45.3 g), RM-1 and RM-5 (45.2 g) were identified, which formed the largest weight of 1000 seeds and are of practical interest for further breeding work.

Keywords: winter wheat, weight, spelt-like radio mutants, weight 1000 seeds.

Пшениця озима є важливою продовольчою культурою в Україні, яка займає провідні позиції серед постачальників зерна на світовий ринок, тому збільшення обсягів виробництва зерна є пріоритетним завданням сучасного сільського господарства, що покращить продовольчу безпеку [1, 2].

Маса 1000 насінин є важливим показником, що впливає на структуру врожайності та має вагоме значення для оцінки якості насіння сільськогосподарських культур і широко застосовується як у практичній діяльності, так і в наукових дослідженнях. Маса зерна успадковується генотипом і в певній мірі модифікується умовами вирощування. Залежно від сорту, виду та різновидності, а також регіону формування маси 1000 насінин однієї і тієї самої культури значно коливається [3, 4].

На масу зерна впливають численні фактори навколишнього середовища. Значну роль відіграють абіотичні та антропогенні чинники. [5, 6]. Найбільший вплив на крупність зерна має фотосинтетична діяльність трьох верхніх листків. Є дані, що прапорцевий

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

листок забезпечує близько 60 % продуктів фотосинтезу для формування зернівок, а колос і передостанній листок – тільки 20 %. За рахунок фізіологічної діяльності колоскових лусок пшениці формується понад 30 % маси зернівки. Чим більший розмір листків, тим крупніші зерна. Найбільшу масу 1000 насінин мають рослини, вирощені за сприятливих метеорологічних умов у період наливу та досягання зерна. При однаковій кількості стебел і озерненості колоса врожай буде вищий там, де більша маса 1000 насінин [7].

Маса 1000 насінин є одним з показників якості зерна та насіння. Як правило, вона корелює з крупністю, а при однаковому розмірі характеризує щільність внутрішньої структури зерна і кількість поживних речовин, що містяться у ньому [7].

Дослідження проводили в умовах Білоцерківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків у 2016-2019 рр.

Метою наших досліджень було провести аналіз формування маси 1000 насінин у спельтоподібних радіомутантів пшениці озимої.

Спельтоподібні селекційні форми пшениці сформували в середньому за 2016-2019 рр. масу 1000 насінин на рівні від 41,2 г (RM-3) до 48,8 (RM-4) г (табл. 1).

Таблиця 1 – Маса 1000 насінин (г) у спельтоподібних радіомутантів пшениці озимої, 2016-2019 рр.

Селекційні форми	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	\bar{x}	R	S ²	V
RM-1	44,0	44,7	48,5	43,5	45,2	5,0	5,2	5,0
RM-2	45,7	42,9	45,3	44,4	44,6	2,8	1,5	2,8
RM-3	42,5	41,7	41,2	39,2	41,2	3,3	2,0	3,4
RM-4	53,5	47,8	50,8	43,2	48,8	10,3	19,5	9,0
RM-5	47,4	43,2	46,5	43,5	45,2	4,2	4,5	4,7
RM-6	48,5	47,8	47,1	40,9	46,1	7,6	12,2	7,6
RM-7	43,8	46,2	45,4	44,0	44,9	2,4	1,3	2,5
RM-8	43,0	45,3	44,7	43,5	44,1	2,3	1,1	2,4
RM-9	43,3	44,7	49,1	46,9	46,0	5,8	6,5	5,5
RM-10	44,3	43,4	49,7	43,8	45,3	6,3	8,7	6,5
Лісова пісня (St)	42,0	41,9	42,5	42,8	42,3	0,9	0,2	1,1
НІР ₀₅	0,57	0,47	0,52	0,41	-	-	-	-

За масою 1000 насінин дев'ять з десяти спельтоподібних радіомутантів сформували у середньому за чотири роки достовірно більшу масу 1000 насінин порівняно із сортом-стандартом Лісова пісня (42,3 г) від 1,8 г (RM-8) до 6,5 г (RM-4).

Варіабельність маси 1000 насінин, у досліджуваних селекційних форм, була незначною, за коефіцієнту варіації 2,4-9,0 % і відповідного показника у стандарту Лісова пісня – 1,1 %. Нами встановлено, що за підвищення маси 1000 насінин у досліджуваних спельтоподібних RM- зразків збільшується її варіабельність у контрастні за метеорологічними умовами роки.

Отримані результати маси 1000 насінин у спельтоподібних радіомутантів пшениці озимої, вказують на їх цінність для подальшого використання у селекційній роботі.

Список літератури

1. Голік О. В., Капустян М. В. Деякі проблеми формування регіонального ринку насіння пшениці ярої. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. Серія: Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання. 2015. № 2. С. 29–40.

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

2. Лисікова В. Н., Лисікова В. Н., Шовгун О. П. Нові сорти озимої пшениці – нові можливості. *Пропозиція*. 2013. № 8. С. 62–65.
3. Skrynyk O. O., Leonov O. Y., Shyianova T. P., Suvorova K. Y., Usova Z. V. Seed quality indicators of winter bread wheat accessions depending on the grain size. *Селекція і насінництво*. 2021. № 119. Р. 84–93.
4. Urošević D., Knežević D., Matković Stojšin M., Živić J., Mićanović D., Kondić D., Zečević V. Variability of the thousand-seed weight in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Agro-knowledge Journal*. 2024. № 25(4). Р. 289–303.
5. Karim S. J. A., Mahmoud M. R. Effect of Some Abiotic Environmental Stresses on Some Physical Characteristics of Wheat Seeds (*Triticum Aestivum* L.). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 923. No. 1. P. 012088.
6. Polishchuk V., Konovalov D. The yield of conditioned winter wheat seeds depending on the cultivation technology. *Advanced Agritechnologies*. 2023.
7. Лихочвор В. В. Основні складові успішного врожаю озимої пшениці [Електронний ресурс]. *Агроном*. 2016. URL: <https://www.agronom.com.ua/optymizatsiya-parametriv>

УДК: 633.111.631.527:581.1.036.5

Дубовий В. І., д-р с.-г. наук, професор

Воробйов В. І., аспірант

Черненко Д. С., асистент

Білоцерківський національний аграрний університет

vidubovy@gmail.com

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МОРОЗО- ТА ЗИМОСТІЙКОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ІЗ ПІДВИЩЕНИМИ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ЯКОСТЯМИ ЗЕРНА

На основі проведених досліджень по вивченню зимостійкості рослин пшениці озимої в екстремальних природних умовах (грунтові ванни), без використання енергетичних ресурсів, можливим є одержати потомство морозостійких рослин із підвищеними показниками якості зерна, як перспективний селекційний матеріал, за порівняно короткий період.

Ключові слова: пшениця озима м'яка, тверда; морозостійкість; зимостійкість; екстремальні погодні умови; якість зерна.

Dubovyi V. I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Vorobyov V. I., postgraduate student

Chernenko D. S., assistant

Bila Tserkva National Agrarian University

METHODOLOGICAL BASES OF CREATION OF INITIAL FROST AND WINTER HARDY BREEDING MATERIAL OF WINTER WHEAT WITH INCREASED TECHNOLOGICAL QUALITIES OF GRAIN

On the basis of the conducted research on winter hardiness of winter wheat plants in extreme natural conditions (soil baths), without the use of energy resources, it is possible to obtain offspring of frost-resistant plants with improved grain quality as a promising breeding material in a relatively short period of time.

Keywords: winter wheat soft, durum; frost resistance; winter hardiness; extreme weather conditions; grain quality.

Відомо, що на рівень підготовки озимих культур до зими можуть впливати температурні і світлові умови під час осінньої вегетації, а також різні технологічні

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

фактори, що визначають активність метаболізму при входженні рослин в зиму. Таким чином, проведення об'єктивної оцінки та добору озимих зернових культур за їх морозо- та зимостійкості було і залишається актуальною проблемою селекції цих культур.

Тому актуальним у даний час є не абсолютний рівень морозостійкості сорту, а його здатність протистояти комплексу негативних природних умов, які ми поставили за мету створити експериментальним шляхом.

Подібні дослідження проводив В. М. Кир'ян в 1992-95 роках на Устимівській дослідній станції, Ю.П. Шалін в 1969 році в Миронівському інституті пшениці ім. В. М. Ремесла при посіві і проморожуванні селекційних зразків в дерев'яних ящиках. У 1995-96 роках подібні дослідження проводились в Гюгенгаймському університеті (Німеччина) з використанням стелажів. Але результатом цих досліджень була лише оцінка селекційного матеріалу на морозостійкість[4].

Дослідження нами були проведені у 1998-2024 рр. по розробці в природних умовах (осінньо-зимово-весняного періодів) спеціальних провокаційних фонів (спеціальні ґрунтові ванни і касети, поліетиленові циліндри, висів насіння на спеціальне ложе, паперові рулони) з метою оцінки та добору рослин пшениці із підвищеною морозостійкістю, тобто ускладнювали умови перезимівлі. Перевагою таких методичних підходів у вивченні цієї проблеми є те, що дослідник візуально спостерігає за ходом перезимівлі рослин. Для рослин які вижили створювали необхідні умови з метою одержання якісного насіння[1, 2].

В останні десятиріччя в Україні переважав дуже м'який тип зим. У цей період за наявності в окремі зими (1996-1997, 2002-2003, 2005-2006 рр.) дуже холодних короткочасних періодів відбувалося загальне скорочення тривалості зимового періоду. Дехто з авторів зазначав, що переваги природного холоду полягають у рівномірному охолодженні об'єму всього матеріалу, що проморожується, можливості точного контролю й необмеженості його об'єму. Недоліком була мінливість морозів. Сівбу здійснювали в ящиках розміром 30×40 см. Нерівномірна вологість ґрунту в ящику створювала нерівномірну стійкість сортів, унаслідок чого можна одержати невірні дані з їх морозостійкості.

У 2020-21 р. середня температура в зимовий період становила мінус 2,7° С, із значними перепадами температур (16-20 січня від мінус 18° до мінус 20° С; 16 лютого до мінус 17,6° С; 19 лютого до мінус 22,1° С) і відлиг (39 днів із температурою вище 0° С у зимовий період). За значних коливань температури повітря у ґрунтових ваннах з усіх варіантів вижило всього 2 рослини із популяції сорту твердої пшениці Лакомка, які характеризувалися висотою відповідно 60 і 63см і масою зерна в кожній рослині 2,9 і 1,9 г. В популяції сорту м'якої пшениці Миронівська 808 із рослин, які збереглося отримали зерна загальною масою 165г.

У 2021-22 р. зібране насіння із виживших рослин твердої пшениці були висіяні на площі 0,4 м² на еколого-вегетаційному майданчику БНАУ для подальшого розмноження. Рослини м'якої пшениці були висіяні там же на площі 35 м², було отримано 7,2 кг зерна. Умови перезимівлі цієї зими суттєво відрізнялися від попереднього року. Значних морозів не було. Середня температура повітря в цей період склала мінус 0,5° С. Різкі зниження температури були 13-16 січня від мінус 16° С до мінус 17,7° С.

У 2022-23 р. все насіння урожаю твердої пшениці поточного року, з метою збільшення коефіцієнту розмноження, ми висадили на площі 25 м² не обмолоченими

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

колосками, а кожний колос розділяли на 2-3 частини. Висаджування такими методом відтермінувало появу сходів. Як ми вважаємо, що зернові луски обмежили на перших етапах проростання доступ вологи до насінин. Зима була аномально теплою без різких перепадів температур. Урожай твердої пшениці склав 5,2 кг. При очистці насіння розділили його на три фракції: крупна масою 1000 зерен 60,5 г, дрібна – 37,5 г, середня – 45,6 г.

Насіння лінії м'якої пшениці було передано в Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла, для подальшого вивчення в попередньому сортовипробуванні в 2023-24 р. Висів проводився в 4-ох кратній повторності. Розмір облікової ділянки 10 м². Природна урожайність становила 48,3 ц/га. При очистці зерна розділили його по фракціям, маса 1000 насінин крупної фракції становила 44,9 г, дрібної – 32,2 г. Дрібну і крупну фракцію ліній м'якої і твердої пшениці висіяли в ґрунтових ваннах на предмет вивчення їх подальшої морозо- та зимостійкості під урожай 2024 р. Слід відмітити, що різниці в морозостійкості рослин, вирощених із насіння різних фракцій в цих умовах, не було встановлено.

Згідно договору із Миронівським інститутом пшениці ім. В. М. Ремесла 1,5 кг насіння середньої фракції ліній твердої та м'якої пшениці було передано на посів в конкурсне сортовипробування і 1,5 кг в лабораторію якості зерна для проведення повного технологічного аналізу. В результаті проведених технологічних аналізів зерна встановлено, що скловидності зерна, вмісту білка і силі борошна цих ліній перевищують сорт стандарт Подолянка.

На основі проведених досліджень по вивченню зимостійкості рослин пшениці озимої в екстремальних природних умовах (ґрунтові ванни), без використання енергетичних ресурсів, можливим є одержати потомство морозостійких рослин із підвищеними показниками якості зерна, як перспективний селекційний матеріал, за порівняно короткий період.

Список літератури

1. Адаменко Т. І. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам. «Німецько-український агрополітичний діалог» Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. 2020р. [Електронний ресурс]. URL: https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/2020/Zmina%20клімату%20та%20сільське%20господарство%20в%20Україні.pdf
2. Дубовий В. І. Фітотронна агроекологія. Монографія. Том 2. Ресурсозберігаючі фітотронно-селекційні технології. Херсон: Олді Плюс. 2022. 401 с.
3. Дубовий В. І. Екологічна оцінка морозо- та зимостійкості пшениці озимої в умовах Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 8. С. 42–44.
4. Мартазінова В. Ф., Іванова О. К. Сучасний клімат Київської області. Київ: АБЕРС. 2010. 70 с.
5. Мартазінова В. Ф., Савчук С. В., Остапчук В. В. Повторюваність середньої добової температури повітря в останні десятиріччя на прикладі ОГМС Київ. *Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту*. 2016. Вип. 269. С. 3–10.
6. Мартазінова В. Ф. Зміни великомасштабної атмосферної циркуляції повітря протягом ХХ ст. та її вплив на погодні умови і регіональну циркуляцію повітря в Україні. *Український географічний журнал*. 2001. Вип. 2. С. 28–34
7. Пикало С. В., Демидов О. А., Юрченко Т. В. та ін.. Методи оцінки морозостійкості селекційного матеріалу пшениці. *Науково-практичний журнал: Екологічні науки*. 2021. № 2(35). С. 82–89.
8. Рудник-Іващенко О. І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2012. № 2. С. 8–10.

УДК: 633.63:631.52:575.125

Дубчак О. В., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Верхняцька дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України
betaver2019@gmail.com

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ *BETA VULGARIS L.*

Наведені результати наукових досліджень з вивчення генетичного потенціалу батьківських компонентів гібридів буряків цукрових (*Beta vulgaris L.*) отриманих з матеріалів вітчизняного і зарубіжного походження. Проаналізовано вплив гібридизації нових вихідних форм з аборигенними цукристими матеріалами. Розглянуті питання важливості створення, вирощування і впровадження у виробництво гібридів вітчизняної селекції, як сировини для виробництва цукру та біоетанолу.

Ключові слова: селекція, цукрові буряки, компонент, запилювач, гібрид.

Dubchak Oksana, candidate of agricultural sciences, senior researcher

Verkhnyachska the skilled - selection station Institute of biopower cultures and sugar beet NAAN Ukraine

BREEDING VALUE OF PARENTAL COMPONENTS OF *BETA VULGARIS L.* HYBRIDS

The article presents the results of scientific research on the study of the genetic potential of parental components of sugar beet hybrids (*Beta vulgaris L.*) obtained from materials of domestic and foreign origin. The impact of hybridization of new original forms with aboriginal sugary materials was analyzed. Considered issues of the importance of creation, cultivation and introduction into production of hybrids of domestic selection, as raw materials for the production of sugar and bioethanol.

Keywords: selection, sugar beet, component, pollinators, hybrids.

Актуальність. У селекції на гетерозис, спрямованій на створення гібридів буряків цукрових на цитоплазматичній чоловічостерильній (ЦЧС) основі, однією з проблем є виділення високо цукристих батьківських компонентів у колекціях вихідних матеріалів. Тобто, в селекції, яка має напрям на підвищення врожайності коренеплодів та високого вмісту цукру не лише в пробних гібридах (ПГ), а також у вихідних батьківських компонентах.

Метою досліджень було створення вихідного селекційного матеріалу буряків цукрових для одержання нових батьківських компонентів високо цукристих гібридів. Вивчення їх генетичного потенціалу як цукроносної біосировини з поєднанням в них високої врожайності, вмісту і збору цукру. Разом з тим, проаналізувати продуктивність отриманих на їх основі однонасінних ЦЧС ПГ.

У результаті процесу фотосинтезу листова поверхня рослин цукрових буряків синтезує енергетично цінні органічні сполуки, які в подальшому використовуються людиною як джерело енергії для себе, а в останній час також для нової галузі в енергетиці – біоенергетики [1, 2]. Важливе значення для збільшення виробництва потрібної продукції, крім питань технології, надається селекції, яка спрямована на створення гібридів буряків цукрових на стерильній основі. Одним із основних завдань селекції є виділення високо цукристих батьківських компонентів у колекціях вихідних матеріалів (ВМ) [3-5].

Завдяки удосконаленню класичних методів селекції та розробці нових, можна прискорити і поліпшити селекційний процес, зокрема, через введення в нього ефективних

методів схрещування різних селекційних матеріалів з високою цукристістю та комбінаційною здатністю (КЗ). Використання багатонасінних фертильних форм, як одного з цінних джерел для створення запилювачів, вимагає пошуків нових методів поліпшення, удосконалення і оцінки селекційних матеріалів [6-8]. Значну роль у формуванні ЦЧС гібридів відіграє якість багатонасінних запилювачів (БЗ). Рекомбінація, гібридизація і добір, нині залишаються одними з ефективних і найпоширеніших у світовій практиці методів створення ВМ для селекції буряків цукрових різних напрямів використання. Цінність рекомбінації полягає в отриманні донорів необхідних корисних ознак, а гібридизації – у поєднанні їх в одному генотипі. Добір підсилює і підтримує у нащадках цінні для селекційної практики ознаки [9, 10].

Результати досліджень та їх інтерпретація. Науково-дослідна робота проведена на Верхняцькій дослідно-селекційній станції (ВДСС) впродовж 2018-2024 рр. і була спрямована на рекомбінацію, гібридизацію, добір та форми суворого і послабленого інбридингу. Після розмноження індивідуальних рослин формували компоненти гібридів для контрольованих, насичуючих, аналізуючих, топкросних і т.п. схрещувань та безперервний, повторюваний індивідуальний добір, який доповнювали гібридизацією. В якості вихідних форм (ВФ), використали: закріплювачі стерильності (ЗС) О-типу верхняцької селекції (ЗС₁В635 і ЗС₂В8524). Однонасінні цитоплазматичні чоловічостерильні (ЦЧС) лінії (ЦЧС₁-ЦЧС₆) отримали шляхом індивідуальних доборів з рекомбінантних форм зарубіжної генплазми (Швеція «Hilleshog», Німеччина KWS та ін.). Формування ЦЧС форм здійснювали методом беккросування з неспорідненими ЗС (прості стерильні гібриди – (ПСГ)). Багатонасінними запилювачами (БЗ) слугували добори різних генетичних гілок зарубіжного походження Бельгії, Німеччини (Strube, KWS): rкБЗ₄-ВФФ₀К644БЗ₄; rкБЗ₅-ВФФ₀С13БЗ₅; rкБЗ₆-ВФФ₀ОrsБЗ₆; rкБЗ₇-ВФФ₀МtdБЗ₇.

Краці за продуктивністю нащадки ЗС, ЦЧС, БЗ та їх ПГ вивчали в досліді «Попереднє сортовипробування» (ПВ) на фоні стандартів – аборигенних БЗ верхняцької селекції: БЗ₁-В824, БЗ₂-В360, БЗ₃-В302 та районованих гібридів (М₁-Злука, М₂-Булава М₃-Рамзес) впродовж 2019-2024 рр. Методика ПВ відповідала схемі однофакторного дослідження. Визначення ознак «врожайність» і «вміст цукру» проводили методом холодної дигестії на півавтоматичні лінії «Венема». Статистичну обробку одержаних результатів проводили методом дисперсійного аналізу. Ступінь успадкування показників продуктивності вивчали у гібридів F₁ порівняно із батьківськими ВФ за формулою Бейла і Аткінса. Обрахунок результатів досліджень – за ліцензійними програмами Microsoft Excel.

На перших етапах роботи проведені дослідження з використання ЦЧС – матеріалів для схрещувань з верхняцькими ЗС з врахуванням таких критеріїв, як закріплююча і комбінаційна здатність, і можливість нового поєднання в F₁ різноманітних якісних ознак, а також використання їх в якості донора за селекційно-цінними ознаками. Після кожного беккросу, ЦЧС номери F₂ з показниками однонасінності і стерильності (95-100 %), відібрали для подальшого використання в якості материнської форми. Одержані ПСГ, в умовах суворої ізоляції вивчали у наступних поколіннях на просторово ізольованих ділянках вільного перезаплення. Отримане насіння ПСГ перевірили на сукупність властивостей і ознак (схожість, маса 1000 плодів та ін.), що характеризують ступінь їх придатності до посіву. Краці ПСГ, за селекційними і господарськими ознаками, вивчали в схрещуваннях за схемою «топкрос», де в якості батьківського компоненту слугували нові rкБЗ - донори високої цукристості. Насіння пробних гібридів (ПГ) характеризувалось

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

високою продуктивністю насінників від 101 до 117 г насіння з рослини та схожістю насіння (93,4-98,8 %). Генетично обумовлена висока схожість насіння ПГ на ЦЧС основі залежала від комбінаційної здатності (КЗ) батьківських компонентів, їх походження та структури.

Кращі ПГ вивчали у досліді «ПВ» за продуктивністю. Визначені ефекти загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) за врожайністю коренеплодів і збором цукру. Відмітили комбінацію 5-ЦЧС₁/ЗС₂/гкБЗ₆ з високим ефектом ЗКЗ за врожайністю коренеплодів і 2-ЦЧС₃/ЗС₁/гкБЗ₄ за збором цукру (табл. 1).

Таблиця 1 – Ефекти загальної комбінаційної здатності кращих пробних гібридів, 2020-2021 рр.

Комбінація схрещування	Ефекти ЗКЗ			
	за врожайністю		за збором цукру	
	2020р.	2021р.	2020р.	2021р.
2 – ЦЧС ₃ /ЗС ₁ /гкБЗ ₄	+1,04	+1,45	+1,05	+0,61
4 – ЦЧС ₂ /ЗС ₁ /гкБЗ ₅	+0,98	+1,79	+0,09	+0,33
5 – ЦЧС ₁ /ЗС ₂ /гкБЗ ₆	+1,85	+1,10	+0,42	+0,29
7 – ЦЧС ₄ /ЗС ₂ /гкБЗ ₇	+0,89	+0,74	+0,19	+0,09
9 – ЦЧС ₆ /ЗС ₁ /гкБЗ ₅	+1,19	+0,99	+0,32	+0,16
8 – ЦЧС ₅ /ЗС ₂ /гкБЗ ₆	+0,08	+1,46	+0,05	+0,24

Добір селекційних матеріалів для схрещування дав можливість виділити генотипи, які при гібридизації проявили ефект гетерозису, створити вдалі поєднання ознак продуктивності у кінцевому гібриді.

У 2022 р. було відзначено суттєві різниці за генотипом між окремими ПГ, одержаними на основі гкБЗ₄₋₇ з ЦЧС₁₋₆ формами. Оскільки у гібридів, отриманих за участю гкБЗ зарубіжної генплазми, фенотипове вираження ознаки «вміст цукру» залежав від середовищних чинників. Тому, їх оцінювали за ступенем фенотипового прояву (оцінкою домінантності h_p). До уваги було взято гібриди, що відрізнялися між собою за комплексом ознак (стійкість до хвороб, вирівняність листового апарату та форма коренеплодів). Чотири із шести гібридів створених з гкБЗ₇ успадкували вміст цукру по типу гетерозису (перевищення ознаки в F₁ порівняно із кращою батьківською формою), два – по проміжному типу. Шість ЦЧС форм різного походження значно гірше комбінувалися з новим гкБЗ₆, адже лише один гібрид – ЦЧС₆/гкБЗ₆ показав гетерозисний ефект. Для прикладу наведені комбінації з двома запилювачами гкБЗ₆ і гкБЗ₇ (табл. 2).

Таблиця 2 – Оцінка домінантності і тип успадкування вмісту цукру гібридами F₁, 2022 р.

ЦЧС форма	гк БЗ ₆		гкБЗ ₇	
	h_p	тип успадкування	h_p	тип успадкування
ЦЧС _{1ors} /ЗС ₂	-1,6	депресія	0,0	**пу
ЦЧС _{2xill} /ЗС ₁	0,6	*пд	1,9	гетерозис
ЦЧС _{3eks} /ЗС ₁	-1,0	від'ємне домінування	0,2	**пу
ЦЧС _{4mtd} /ЗС ₂	0,0	**пу	1,6	гетерозис
ЦЧС _{5sid} /ЗС ₂	0,0	**пу	4,0	гетерозис
ЦЧС _{6aps} /ЗС ₁	1,3	гетерозис	1,5	гетерозис

Примітка: *пд. – позитивне домінування; ** пу – проміжне успадкування.

У інших гібридів h_p коливався від -1,6 до 0,6, що свідчить про широкий спектр успадкування – від депресії до позитивного домінування. Це вказує на необхідність цілеспрямованого підбору батьківських пар для гібридизації.

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

У досліді «ПВ» 2023-2024 рр. кращими гібридними комбінаціями за вмістом цукру, які перевищували груповий стандарт (103,8 і 103,7 % при $HP_{05} = 3,1$ і $3,3$ %) виявилися ЦЧС₄/ЗС₂/гкБЗ₄ та ЦЧС₅/ЗС₂/гкБЗ₅. Більше десяти новостворених ПГ включено до списку кращих за показником «збір цукру» з гектара. Вихід цукру яких становив від 113,9 та 113,7 % до стандартів. КЗ виявились запилювачі гкБЗ₄ і гкБЗ₅, які в результаті аналізу досліджень отримали високі оцінки за виходом цукру. Комбінації гібридів ЦЧС₁/ЗС₂/гкБЗ₄ і ЦЧС₂/ЗС₁/гкБЗ₄ отримали 113,9 і 113,7 % відповідно. Кращі комбінації ЦЧС₁/ЗС₁/гкБЗ₅ отримали вихід цукру 113,6 % і ЦЧС₃/ЗС₁/гкБЗ₅ – 111,4 %. За оцінкою досліджень «ПВ» 2023-2024 рр. в «Колекцію сортів ВДСС» відібрано батьківські і материнські компоненти для подальшої селекційної практики.

Висновки. Батьківські компоненти ПГ буряків цукрових, які створені з матеріалів вітчизняних та зарубіжних ВФ, послужили донорами підвищеної продуктивності і високий потенціал як цукроносною культури. Окремі ПГ перевищували груповий стандарт на 19,2-19,5 %, за вмістом цукру – 3,7-3,8 %, за збором цукру – на 13,5-13,7 %. Збір та вихід цукру в ПГ забезпечувався більшою мірою за рахунок врожайності компонентів схрещування. З ЦЧС лініями різного походження краще комбінувався запилювач гкБЗ₄, за участю якого більшість гібридних комбінацій проявили гетерозис (h_p 1,4– 4,1). Наступні етапи дослідження планується спрямовувати на підвищення у батьківських формах вмісту цукру шляхом насичуючих схрещувань, що дасть змогу одержувати високо цукристі гібриди – сировину для отримання цукру, біоетанолу, біогазу і т.д.

Список літератури

1. Корнєєва М. О. та ін. Селекція гібридів цукрових буряків, придатних для виробництва біопалива. *Агробіологія*. 2022. № 2. С. 182–192.
2. Технології вирощування біоенергетичних культур: монографія /за редакцією М.Я. Гументика [В.М. Сінченко та ін.] К.: Комп, 2024. 240 с.
3. Ганженко О. М. та ін. Методичні Рекомендації з технології вирощування та перероблення буряків цукрових як сировини для виробництва біогазу. К., 2021. 16 с.
4. Дубчак О. В., Андреева Л. С., Паламарчук Л. Ю. Оцінка нових ліній багатонасінних запилювачів цукрових буряків верхняцької селекції та їх гібридів. *Агробіологія*. 2020. № 2(161). С. 56–62.
5. Tsialtas J. T., Maslaris N. Sugar beet root shape and its relation with yield and gualitu. *Sugar Tech*. 2010. № 1(12). Р. 47–52.
6. Dubchak O. V. Development monogerm mothers components hybrids sugar beet. International scientific and practical conference «*International scientific innovations in human life*» Cognum Publishing House, Manchester, United Kingdom. (April 13-15, 2022). 2022. Vol. 29–35. 668 p.
7. Андреева Л. С., Корнєєва М. О., Вакулєнко П. І., Дубчак О. В. Продуктивність ЧС аналогів цукрових буряків, одержаних бекросуванням, та створених на їх основі простих стерильних гібридів. *Селекція, надбання, сучасність і майбутнє. Освіта, наука, виробництво V Міжнародна наук.-практ. конф.* (24-25 травня 2022 р.). Київ, 2022. С.79.
8. Дубчак О. В., Паламарчук Л. Ю. Етапи створення і способи вивчення продуктивності гібридів цукрових буряків різної генетичної основи. *Агробіологія*. 2022. Вип. № 1(171). С. 15–24.
9. Дубчак О. В., Присяжнюк О. І., Зацерковна Н. С. Спосіб визначення та добір кращих компонентів гібридів цукрових буряків (*Beta vulgaris L.*) за показниками продуктивності. *Новітні агротехнології*. 2023. Т. 11. № 2. С. 11–21.
10. Дубчак О. В. Рекомбінування цінних ознак цукрових буряків (*Beta vulgaris L.*). *Генетичні ресурси рослини*. 2023. № 32. С. 33–42.
11. Bosemark N. O. Use of Mendelian male Sterility in recurrent selection and hybrid breeding in beets. *Eucarpia Fodders Crops Section. Report.* – Lusignan, 1971. P. 127–136.
12. Beill G. M., Atkins R. E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. *Iowa State J. Science*. 1965. Vol. 39. P. 165–179.

УДК: 631:633:1.11

Дутова Г. А., канд. с.-г. наук.

Києнко З. Б., канд. с.-г. наук.

Ткачик С. О., канд. с.-г. наук, старший дослідник

Український інститут експертизи сортів рослин, м. Київ

2021dutova@gmail.com

АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ *TRITICUM SPELTA* L. СОРТУ БІЛБЕРІ ЗА РІЗНИХ ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ

Дослідити в різних ґрунтово-кліматичних умовах новий сорт пшениці спельти озимої (*Triticum spelta* L.) за основними господарсько-цінними показниками, зокрема врожайність, маса 1000 зерен. За результатами наших досліджень встановлено, що ґрунтово-кліматичні умови впливають на показники продуктивності пшениці спельти озимої сорту Білбері, максимальна врожайність характерна для зони Лісостепу – 9,07 т/га.

Ключові слова: пшениця спельта, маса 1000 зерен, урожайність, висота рослин.

Dutova H. A., candidate of agricultural sciences

Kyienko Z. B., candidate of agricultural sciences

Tkachyk S. O., candidate of agricultural sciences

Ukrainian Institute for Plant Variety Examination, Kyiv

ADAPTIVE POTENTIAL OF *TRITICUM SPELTA* L. BILBERRY VARIETY UNDER DIFFERENT SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS

To study a new variety of winter spelt wheat (*Triticum spelta* L.) in different soil and climatic conditions according to the main economic and valuable indicators, in particular yield, weight of 1000 grains. According to the results of our research, it was found that soil and climatic conditions affect the productivity indicators of winter spelt wheat of the Bilberry variety, the maximum yield is characteristic of the Forest-Steppe zone – 9.07 t/ha.

Keywords: spelt wheat, 1000-grain weight, yield, plant height.

Пшениця – основна продовольча культура в Україні та світі, яка характеризується високою екологічною пластичністю та здатністю формувати продуктивні агробіоценози в різних географічних зонах і кліматичних умовах [1, 2].

Нині стабільно зростає інтерес до спельти з позиції органічного землеробства. Її гібридизація з пшеницею м'якою дає можливість змінювати цінні господарські властивості. Пшениця спельта є перспективною сировиною для виробництва хлібобулочних виробів підвищеної біологічної цінності. Її зерно містить всі основні компоненти, необхідні для людини. Проте особливо воно цінується за високий вміст білка, ліпідів і харчових волокон. Спельта відрізняється рівномірним розподілом цих речовин у зерні. Наприклад, у сортах пшениці м'якої всі корисні нутрієнти зосереджено, в основному, в оболонці і зародку, тому в результаті помелу частково втрачаються і не переходять у борошно. Хлібопекарські якості борошна, отриманого із зерна пшениці спельти, нижчі від пшениці м'якої, проте випечений хліб поживніший. Борошно пшениці спельти є відмінною сировиною для кондитерської промисловості, що дозволяє випікати вищої якості цукрове, вівсяне, кокосове й шоколадне печиво, кекси, торти, макаронні та інші хлібобулочні вироби. Продукція з борошна спельти повільніше черствіє, ніж із борошна пшениці м'якої [3–5]. У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

поширення в Україні налічується 8 сортів пшениці спельти озимої, з яких 5 належать селекції вітчизняних установ [6].

Мета роботи: Дослідити в різних ґрунтово-кліматичних умовах новий сорт пшениці спельти озимої (*Triticum spelta* L.) за основними господарсько-цінними показниками, зокрема врожайність та маса 1000 зерен.

Експертиза на придатність для поширення пшениці спельти озимої проводилась у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України в 17 пунктах досліджень Українського інституту експертизи сортів рослин (далі – УІЕСР). Зокрема у зоні Степу в трьох пунктах досліджень: Дніпропетровська, Кіровоградська та Одеська філії УІЕСР, у Лісостепу в семи пунктах досліджень: Вінницька, Київська, Сумська, Тернопільська, Харківська, Черкаська та Чернівецька філії УІЕСР) і у Поліссі теж в семи пунктах досліджень: Волинська, Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Рівненська, Хмельницька, та Чернігівська філії УІЕСР.

У процесі досліджень послуговувалися «Методикою проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні (Загальна частина)» [7] та «Методикою проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні» [8]. Середній показник врожайності заявленого сорту порівнювали з умовним стандартом (усередненим показником врожайності сортів, що пройшли державну реєстрацію за попередніх п'ять років), який розраховували щороку для різних ґрунтово-кліматичних зон України [7]. Вірогідність результатів експертизи забезпечували щонайменше трьома пунктами досліджень у межах однієї ґрунтово-кліматичної зони.

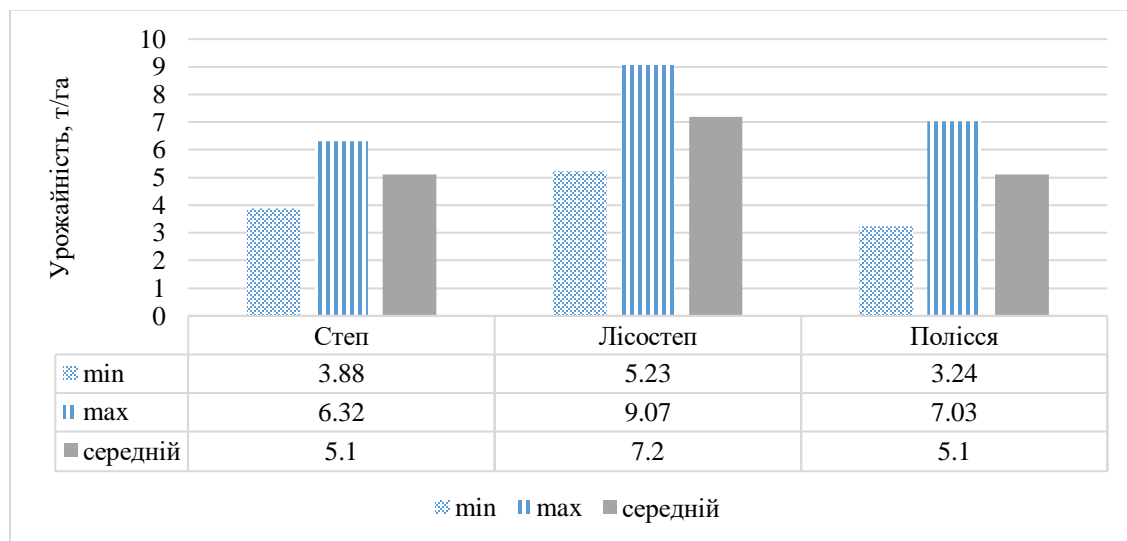


Рис. 1. Урожайність пшениці спельти озимої сорту Білбері залежно від зони вирощування, 2024 рік.

У 2024 році спостерігались відмінності між урожайністю у пунктах проведення кваліфікаційної експертизи на ПСП. Умовний стандарт для сортів пшениці спельти озимої становив: для зони Степу 3,95 т/га, Лісостепу 5,78 т/га, Полісся 4,90 т/га.

Урожайність у розрізі ґрунтово-кліматичних зон проходження кваліфікаційної експертизи наведено на рисунку. Середня урожайність пшениці спельти озимої у 2024 році для зони Степу складає 5,1 т/га, Лісостепу – 7,2 т/га, Полісся – 5,1 т/га.

**СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН**

**Таблиця 1 – Продуктивність пшениці спельти озимої сорту Білбері в різних
грунтово-кліматичних умовах, 2024 рік**

Пункти досліджень (філії УІЕСР)	Урожайність, т/га	Тривалість періоду вегетації, діб	Висота рослини, см	Маса 1000 зерен, г
Степ				
Дніпропетровська	6,32	281	114	43,5
Кіровоградська	5,68	246	112	48,7
Одеська	3,88	186	68	26,0
<i>Середнє</i>	5,29	238	98	39,4
Лісостеп				
Вінницька	8,70	240	113	40,3
Київська	8,12	261	101	41,4
Сумська	5,25	267	100	47,3
Тернопільська	9,07	267	118	53,7
Харківська	4,84	270	107	43,7
Черкаська	5,23	257	116	48,0
Чернівецька	8,81	267	116	49,4
<i>Середнє</i>	7,15	261	110	46,3
Полісся				
Волинська	6,83	281	113	50,8
Закарпатська	3,90	263	114	40,1
Івано-Франківська	5,35	265	111	48,3
Львівська	5,62	278	112	46,0
Рівненська	6,55	255	124	44,7
Хмельницька	7,03	277	126	49,0
Чернігівська	3,24	258	110	35,2
<i>Середнє</i>	5,50	268	116	44,9
<i>Середнє</i>	6,14	260	110	44,5
<i>Min</i>	3,24	186	68	26,0
<i>Max</i>	9,07	281	126	53,7
<i>R (max-min)</i>	5,83	95	58	27,7
<i>НІР₀₀₅</i>	0,91	11,4	6,6	3,4

Мінімальна урожайність сортів пшениці спельти озимої на ПСП в розрізі ґрунтово-кліматичних зон – 3,24 т/га у зоні Полісся (Чернігівська філія УІЕСР), максимальна урожайність – 9,07 т/га у зоні Лісостепу (Тернопільська філія УІЕСР).

Тривалість періоду вегетації в зоні Степу коливалась в межах 186 діб (Одеська філія УІЕСР) до 281 доба (Дніпропетровська філія УІЕСР), для зони Лісостепу від 240 діб (Вінницька філія УІЕСР) до 270 діб (Харківська філія УІЕСР) та для поліської зони в межах 255 діб (Рівненська філія УІЕСР) до 281 доба (Волинська філія УІЕСР).

Показник висота рослин пшениці спельти озимої сорту Білбері коливався в межах 68–126 см, максимальний відмічений в поліській зоні (Хмельницька філія УІЕСР), найменший 68 см в зоні Степу (Одеська філія).

Маса 1000 зерен у досліджуваних сортів змінювалася в межах 26,0–53,7 г залежно від ґрунтово-кліматичної зони. Показник в зоні Степу коливався від 26,0 г до 48,7 г; в зоні Лісостепу 40,3–53,7 г; в поліській зоні від 35,2 г до 50,8 г.

За результатами наших досліджень встановлено, що ґрунтово-кліматичні умови впливають на показники продуктивності пшениці спельти озимої сорту Білбері,

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

максимальна врожайність характерна для зони Лісостепу – 9,07 т/га (Тернопільська філія УІЕСР).

Список літератури

1. Кирильчук А. М., Дутова Г. А., Гринів С. М., Орленко О. Б., Безпрозвана І. В., Кулик Т. Є., Макаруч Б. М. Пластичність нових сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) за врожайністю в різних ґрунтово-кліматичних умовах України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2024. Т. 20. № 1. С. 58–68.
2. Корхова М. М. Вплив передпосівної обробки насіння сусперзією хлорели на продуктивність різних сортів *Triticum aestivum* L., *T. durum* Desf. та *T. spelta* L. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2024. Т. 20. № 2. С. 111–119.
3. Господаренко Г. М., Любич В. В. Цінна пшениця спельта. *Агробізнес сьогодні*. 2020. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/17402-tsinna-pshenytsia-spelta.html>
4. Васильченко А. Спельта: новий напрямок у виробництві пшениць. *Агроном*. 2017. URL: <https://www.agronom.com.ua/spelta-novuj-napryamok-u-vyrobnytstvi-pshenyts>
5. Бабенко Л. М., Господаренко Г. М., Рожков Р. В., Парій Я. Ф., Парій М. Ф., Бабенко А. В., Косаківська І. В. *Triticum spelta*: походження, біологічна характеристика, перспективи використання в селекції та сільському господарстві. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2018. №9 (2). С. 250–257.
6. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2024 рік / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ, 2023. URL: <https://minagro.gov.ua/file>
7. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина / за ред. С.О. Ткачик. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2016. 120 с.
8. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні / за ред. С.О. Ткачик. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2016. 82 с.

УДК: 631.527:635.62

Заверталюк В. Ф., канд. с.-г. наук, доцент

Палінчак О. В., с.н.с.

Дніпропетровська дослідна станція ІОБ НААН

Opytnoe@i.ua

ВИКОРИСТАННЯ ЯВИЩА ГЕТЕРОЗИСУ В СЕЛЕКЦІЇ ГАРБУЗА МУСКАТНОГО

Досліджено рівень прояву основних господарсько-цінних ознак нового гібрида гарбуза мускатного Світанок, який з 2024 р. зареєстровано для широкого поширення у зонах Степу та Лісостепу України. Гібрид відрізняється поєднанням високого рівня врожайності (29,0–35,0 т/га) з підвищеними біохімічними характеристиками (вміст розчинної сухої речовини – 12,74%).

Ключові слова: гарбуз мускатний, гібрид, урожайність, плід, ознака.

Zavertaliuk Volodymyr, candidate of agricultural sciences, associate professor

Palinchak Oksana, senior researcher

Dnipropetrovsk Research Station of the Institute of Vegetable and Melon Growing of NAAS

USE OF HETEROISIS IN BREEDING OF BUTTERNUT

The level of manifestation of the main economically valuable traits of the new hybrid of butternut Svitank, which has been registered for wide distribution in the Steppe and Forest-Steppe zones of Ukraine since 2024, was studied. The hybrid is distinguished by a combination of high yield (29,0-35,0 t/ha) with increased biochemical characteristics (soluble dry matter – 12,74%).

Keywords: butternut, hybrid, yield, fruit, trait.

Гарбуз мускатний (*Cucurbita moschata* Duch.) відноситься до культур, які ставлять підвищені вимоги до кліматичних факторів зони вирощування. Проте, в останні роки, завдячуючи успіхам селекційної науки по створенню більш скоростиглих генотипів, гарбуз мускатний вирощують як у південно-східних, так і у північно-західних регіонах України. Високий рівень урожайності забезпечується застосуванням відповідних технологічних прийомів та підбором сортового складу. Так, в умовах Півдня України було одержано до 25,2–30,3 т/га високоякісної продукції залежно від схеми розміщення рослин [1]. У Лівобережному Лісостепу вітчизняні генотипи відзначались високими показниками адаптивності за загальною урожайністю на рівні 34,5–37,3 т/га [2]. Іспанськими вченими також підкреслена провідна роль сорту при одержанні продукції гарбуза мускатного з високими біохімічними показниками [3].

Значно розширилась сфера використання плодів гарбуза мускатного. Окрім традиційного напрямку для кулінарних цілей, все частіше подрібнену м'якоть залучають у покращені рецептури хлібобулочних та кондитерських виробів [4]. Також розглядається питання підбору різних видів та сортів гарбуза для виробництва функціональних харчових продуктів з високим вмістом біологічно-активних речовин [5].

Одним із факторів збільшення виробництва баштанної продукції може стати широке використання позитивних процесів, які привносить явище гетерозису. Нашими попередніми дослідженнями з гарбузом великоплідним встановлено, що залучення в сільськогосподарське виробництво гетерозисних гібридів гарантує 20,5–40,0 % прибавки врожаю [6]. По гарбузу мускатному продуктивність гібридів може в 1,9–3,0 рази перевищувати середнє значення між батьками, що залежить від добору пар [7]. Гетерозисний ефект спостерігається за більшістю кількісних господарських ознак [8]. Проте, саме доречність добору батьківських компонентів сприяє його виявленню. У подібних дослідженнях зарубіжних вчених, по 2/3 сукупності вивчених гібридів визначено позитивний істинний гетерозис, який сягав 92,5–213,1 % [9].

Отже досить актуальним є проведення дослідницької роботи по створенню гетерозисних гібридів гарбуза мускатного з комплексом господарсько-цінних ознак.

Мета досліджень – створити високоврожайні високоякісні гібриди гарбуза столового напрямку використання для Степу та Лісостепу України.

Дослідження проводили у ДДС ІОБ НААН у 2011–2020 р. та в Українському інституті експертизи сортів рослин у 2020–2024 рр. Досліди закладали згідно з існуючими методиками в овочівництві і баштанництві [10]. Методи досліджень: польові (обліки, спостереження), лабораторні, статистичні. Технологія вирощування гарбуза узгоджена зі стандартом ДСТУ 5045:2008.

Результати досліджень. У результаті науково-дослідної роботи створено новий гетерозисний гібрид гарбуза мускатного Світанок (автори Колесник І.І., Заверталюк В.Ф.). Новий гібрид відрізняється поєднанням сукупності цінних характеристик.

Морфологічні ідентифікаційні ознаки [11]. Рослина довгоплетиста. Сім'ядолі середні. Листкова пластинка середня, інтенсивно зелена, зі слабкою розсіченістю країв та наявними сріблястими плямами. Черешок довгий, середнього діаметру. Чашолистки жіночої та чоловічої квітки середні за довжиною. Плодоніжка довга, середньої товщини. Плід середній, поперечно-середньоеліптичний (плескатий), із найбільшим діаметром в центрі. Шийка відсутня. Профіль базального кінця слабо заглиблений, апікального –

заглиблений. Діаметр квіткового рубця середній. Боріздки середні за шириною та глибиною. Мармуровість відсутня або дуже слабка. Основне забарвлення шкірки плоду – кремове, помірної інтенсивності. Восковий наліт та бородавки відсутні. М'якоть жовтувато-оранжева, товста, до 6–10 см, соковита, щільна, дуже солодка. Насіння середнє, кремове, маса 1000 насінин – 130–150 г.

Господарсько-цінні ознаки. Гібрид Світанок – середньопізній (вегетаційний період становить 125–130 діб). Гібрид стабільно формує урожайність в межах 29,0–35,0 т/га за товарності 95%. Конкурсний гетерозис – 25,3%. Середня маса плода 4,9–5,0 кг, кількість плодів на рослині 1,2 шт. М'якоть темно-оранжева, товста (6–8 см), хрумка, щільна, соковита, солодка. Хімічний склад плодів: суха речовина – 12,74 %, сума цукрів – 6,26 %, каротин – 6,67 мг/100 г, пектин – 3,29 %. Гібрид Світанок практично стійкий проти борошнистої роси, бактеріозу і баштанної попелиці. Транспортабельність і лежкість добра (до шести місяців). Основні переваги нового гібрида: високоврожайний, посухостійкий, високі смакові якості, найкращий сорт для переробки на сік і пюре.

Гібрид гарбуза мускатного Світанок у 2021–2024 рр. проходив випробування у системі Українського інституту експертизи сортів рослин. За результатами вивчення відмічено високу вирівняність і стабільність прояву основних показників. Новий гібрид зареєстровано для широкого поширення у зонах Степу та Лісостепу України (свідectво про державну реєстрацію № 240687 від 18.11.2024 р.).

Висновки. Створено новий гібрид гарбуза мускатного Світанок, який пропонується до впровадження у агропромислові підприємства різних форм власності.

Список літератури

1. Федорчук М. І., Каращук Г. В., Ільчук В. Т. Урожайність сортів гарбуза столового залежно від агротехнічних прийомів вирощування на півдні України. *Зрошуване землеробство*. 2020. Вип. 73. С. 120–123.
2. Хареба О., Хареба В., Кокойко В. Екологічна оцінка сортів гарбуза мускатного за основними господарсько-цінними показниками в умовах Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2020. Вип. 98(3). С. 77–82.
3. Armesto, J., Rocchetti, G., Senizza, B., Pateiro, M., Barba, F. J., Domínguez, R., Lorenzo, J. M. Nutritional characterization of Butternut squash (*Cucurbita moschata* D.): Effect of variety (Ariel vs. Pluto) and farming type (conventional vs. organic). *Food Research International*. 2020. V. 132. P. 109052.
4. Юдічева О. П., Калашник О. В., Мороз С. Е., Рибалко О. А., Корсун А. В. Органолептичне оцінювання хліба пшеничного, збагаченого продуктами переробки гарбуза. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*. 2020. Вип. 23. С. 136–144.
5. Zavadzka O., Gunko S., Bober A., Yashchuk N., Bondareva L. Pumpkin fruit selection of different types and varieties for the production of functional food products. *Plant & Soil Science*. 2023. V. 14 (3). P. 60–73.
6. Zavertaliuk V. F., Palinchak O. V. Analysis of the features of the realization of the productive potential among heterosis hybrids of pumpkins (*Cucurbita māxima*). *Agriculture and plant sciences: theory and practice*. 2023. V. 2(8). P. 120–127.
7. Hosen M., Rafi, M. Y., Mazlan N., Jusoh M., Chowdhury M. F. N., Yusuff O., Iqbal M. F. Estimation of heterosis and combining ability for improving yield, sweetness, carotenoid and antioxidant qualities in pumpkin hybrids (*Cucurbita moschata* Duch. ex Poir.). *Horticulturae*. 2022. V. 8(10). P. 863.
9. Mohsin G. M., Rahman M. S., Ahamed F., Hasanuzzaman M. Heterosis Analysis in Pumpkin (*Cucurbitamoschata* Duch. Ex. Poir). *Dhaka University Journal of Biological Sciences*. 2022. V. 31(1). P. 117–136.
10. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.
11. Офіційні описи та показники господарської придатності. Гарбуз мускатний Світанок. *Охорона прав на сорти рослин*. 2024. № 11. С. 164.

УДК: 631.527.5/.547.3:633.111”324”

Зінченко С. В., здобувач ступеня доктора філософії
Лозінський М. В., д-р с.-г. наук, доцент
Самойлик М. О., доктор філософії з агрономії, доцент
Устинова Г. Л., доктор філософії з агрономії, доцент
Філіцька О. О., доктор філософії з агрономії, асистент
Білоцерківський національний аграрний університет
maiiasamoilyk1983@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ПРИ ДОБОРАХ У ПОПУЛЯЦІЯХ F₂ і F₃ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ХАРВЕСТ-ІНДЕКСУ ГОЛОВНОГО СТЕБЛА

У 2022, 2023 рр. в умовах дослідного поля навчально виробничого центру Білоцерківського НАУ досліджували популяції F₂ і F₃ пшениці м'якої озимої отримані гібридизацією сортів різних екотипів. Визначали показники харвест-індексу головного стебла та його кореляційний взаємозв'язок з елементами продуктивності. Впродовж двох років встановили сильний ($r = 0,866$; $r = 0,790$) і значний ($r = 0,676$; $r = 0,640$) кореляційний взаємозв'язок харвест-індексу з масою зерна і кількістю зерен головного колоса відповідно.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, батьківські форми, популяції, головний колос, кількість зерен, маса зерна, кореляційний взаємозв'язок.

Zinchenko Serhii, graduate student
Lozinskyi Mykola, Doctor of Science in Agriculture, Associate Professor
Samoilyk Maïia, PhD in agronomy, Associate Professor
Ustinova Halyna, PhD in agronomy, Associate Professor
Filitska Oleksandra, PhD in agronomy, assistant
Bila Tserkva National Agrarian University

USE IN THE SELECTION OF F₂ AND F₃ WINTER WHEAT HARVEST-INDEX OF MAIN STEM

In 2022, 2023, in the experimental field of the educational and production center of the Bila Tserkva NAU, populations of F₂ and F₃ winter wheat obtained by hybridization of varieties of different ecotypes were studied. The harvest index of the main stem and its correlation with productivity elements were determined. Within two years, a strong ($r = 0.866$; $r = 0.790$) and significant ($r = 0.676$; $r = 0.640$) correlation between the harvest index and the grain weight and number of grains of the main spike, respectively, was established.

Keywords: soft winter wheat, parental forms, populations, main spikelet, number of grains, grain weight, correlation relationship.

Пшениця м'яка озима – важлива продовольча культура України [1–3], а створення та добір нових генетичних джерел цінних ознак сприяють стабілізації урожайності зерна і покращенню показників його якості [4].

У селекції пшениці м'якої озимої важливим є розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу за рахунок залучення сортів різного еколого-географічного походження [5, 6], що дає можливість підібрати селекційний матеріал за ознаками і властивостями, які необхідно поєднати в конкурентно спроможному генотипі, що суттєво полегшить і скоротить час створення нових сортів.

Використання в оцінці вихідного матеріалу селекційних індексів [7, 8], є досить поширеним і ефективним методом. Встановлено, що показники індексів є більш інформативнішими за абсолютні величини [9].

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

У 2022, 2023 рр. в умовах дослідного поля навчально виробничого центру Білоцерківського НАУ досліджували популяції F₂ і F₃ пшениці м'якої озимої отримані гібридизацією сортів різних екотипів: Варвік / Царівна, Варвік / Либідь, Богемія / Либідь, Вебстер / Царівна, Колос Миронівщини / Царівна, Мирлена / Царівна, Мирлена / Либідь, Дріада 1 / Перлина лісостепу, Служниця одеська / Царівна, Служниця одеська / Либідь. Кореляційний взаємозв'язок між ознаками встановлювали за Ю. Л. Гужовим (1987): $r < 0,3$ – зв'язок між ознаками слабкий, $0,3 < r < 0,5$ – помірний, $0,5 < r < 0,7$ – значний, $0,7 < r < 0,9$ – сильний, $r > 0,9$ – дуже сильний, близький до функціонального.

В наших дослідженнях використано харвест-індекс головного стебла (відношення маси зерна з колоса до сухої маси стебла). У популяції другого покоління середній харвест-індекс головного стебла становив від 39,5 (Варвік / Либідь) до 50,5 (Служниця одеська / Царівна) за варіабельності у нащадків від 10,5 см – Служниця одеська / Царівна до 22,0 – Дріада 1 / Перлина лісостепу. У батьківських форм середні показники індексу склали 40,5–47,1, за генотипової мінливості від 3,8 (Либідь) до 8,7 – Колос Миронівщини.

У популяції F₂ визначили пряму сильну взаємозалежність харвест-індексу головного стебла з продуктивною куцистістю і значну з масою зерна колоса (рис. 1), кількістю зерен колоса та кількістю колосків (рис. 2).

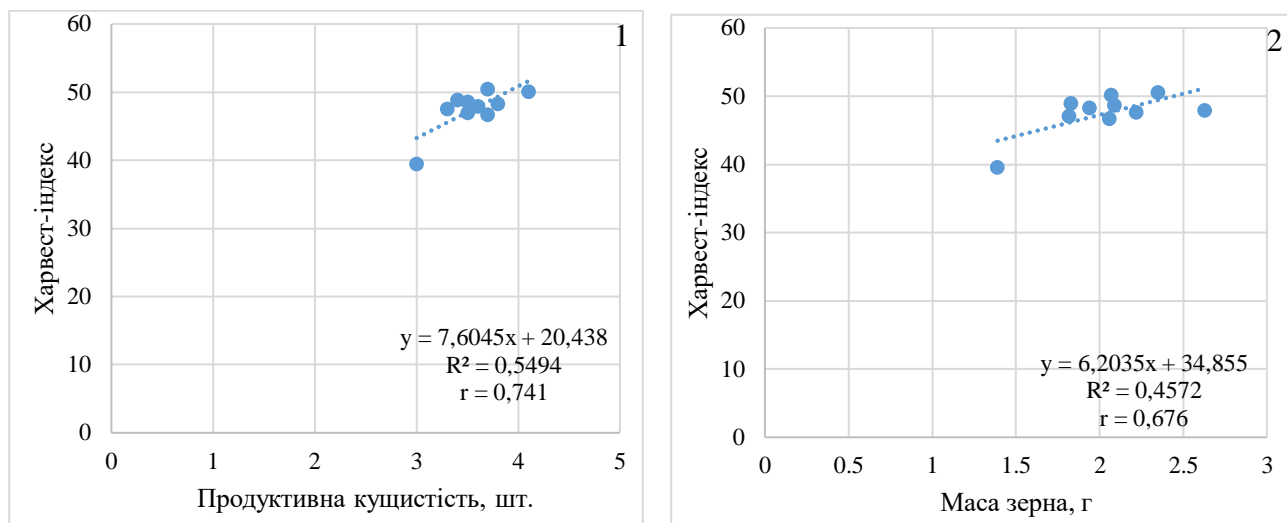


Рис. 1. Кореляційний взаємозв'язок харвест-індексу з продуктивною куцистістю (1) і масою зерна головного колоса (2)

В умовах 2023 р. середні популяційні показники харвест-індексу головного стебла склали від 42,1 (Колос Миронівщини / Царівна) до 53,6 (Служниця одеська / Либідь). Варіабельність індексу у нащадків популяцій встановлена від 9,6 (Колос Миронівщини / Царівна) до 17,4 – Богемія / Либідь *erythrospertum*. У батьківських форм визначили показники на рівні – 44,0–49,3, за генотипового розмаху мінливості від 3,8 (Дріада 1) до 10,6 – Служниця одеська.

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

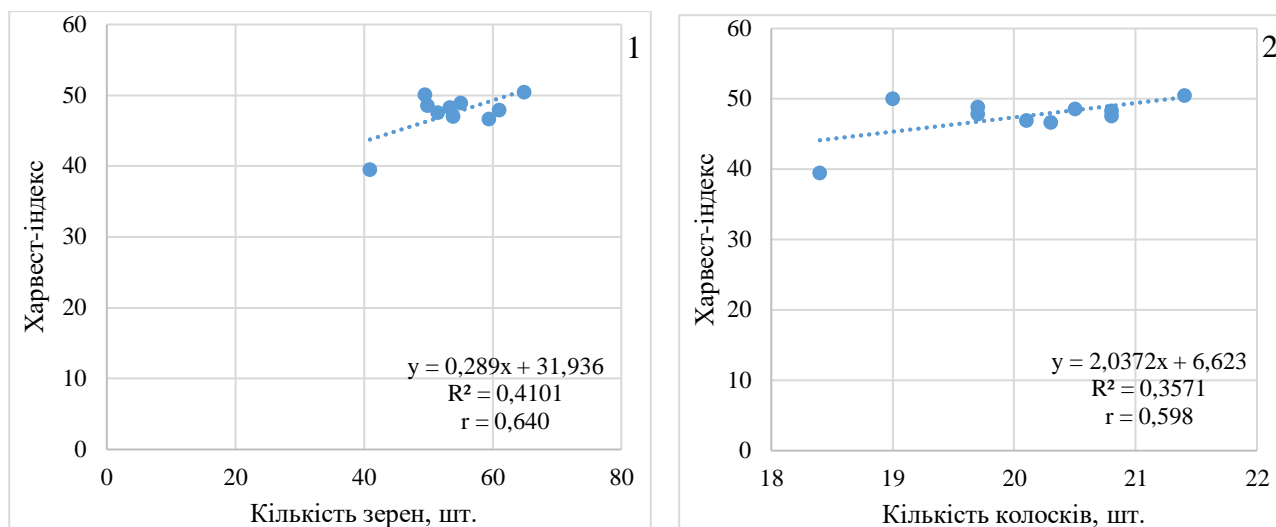


Рис. 2. Кореляційний взаємозв'язок харвест-індексу з кількістю зерен (1) і кількістю колосків головного колоса (2)

Показник харвест-індексу популяцій F_3 мав пряму сильну взаємозалежність з кількістю зерен головного колоса та їх масою (рис. 3) і помірну з масою 1000 зерен ($r = 0,491$) і довжиною колоса – $r = 0,411$.

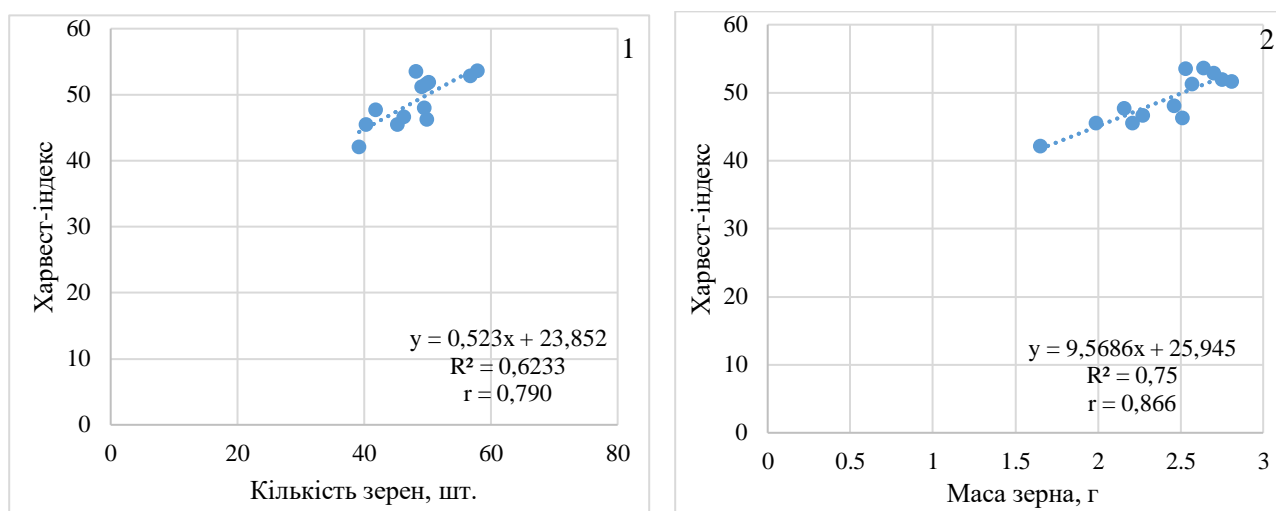


Рис. 3. Кореляційний взаємозв'язок харвест-індексу з кількістю зерен (1) і масою зерна головного колоса (2)

Отримані результати свідчать, що на ранніх етапах селекційного процесу у популяціях другого і третього покоління пшениці м'якої озимої необхідно враховувати кореляційні взаємозв'язки показників харвест-індексу головного стебла з елементами продуктивності, що сприятиме виділенню селекційно цінних рекомбінантів.

Список літератури

1. Egamov I. U., Siddikov R. I., Rakhimov T. A., Yusupov N. K. Creation of high-yielding winter wheat varieties with high yield and grain quality suitable for irrigated Conditions. *International Journal of Modern Agriculture*. 2021. № 10(2). P. 2491–2506.
2. Жемела Г. П., Кузнецова О. А. Вплив сортових властивостей на продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 3. С. 23–25
3. Лозінський М. В., Устинова Г. Л., Самойлик М. О. Особливості успадкування довжини головного

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

колосу в F₁, отриманих за гібридизації різних за тривалістю вегетаційного періоду сортів пшениці м'якої озимої. *Аграрна освіта та наука: досягнення та роль, фактори росту «Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, лісовому та садово-парковому господарстві»*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Біла Церква, 2022. С. 47–49.

4. Гасанова І. І., Ноздріна Н. Л., Єрашова М. В., Педаш О. О. Вплив погодних умов та сортових особливостей на формування елементів структури врожаю пшениці м'якої озимої в Північному Степу. *Зернові культури*. 2022. Т. 6. № 1. С. 82–90.

5. Базалій В. В., Домарацький Є. О., Козлова О. П. Селекційно-генетичні аспекти селекції озимої пшениці та їх вплив на агроекологічну адаптивність. *Аграрні інновації*. 2023. № 19. С. 120–126.

6. Лозінський М. В., Самойлик М. О. Особливості успадкування в F₁ кількості колосків із головного колоса за гібридизації пшениці м'якої озимої лісостепового і степового екотипів. Міжнародна науково-практична конференція «Аграрна освіта та наука: роль, фактори росту». Біла Церква, 2023. С. 52–54.

7. Batashova M. Y., Tyshchenko V. M., Dubenets M. V., Shapochka O. M. Application of selection indices in the context of the winter wheat breeding program. *Faktori eksperimental'noi evolucii organizmiv*. 2020. № 27. С. 35–40.

8. Лозінський М. В., Грабовський М. Б. Використання селекційних індексів для оцінки різних за походженням генотипів пшениці м'якої озимої. *Frontiers in Plant Science*, 2019. № 10. 1603 с.

9. Базалій В. В., Домарацький Є. О., Козлова О. П., Бойчук І. В., Базалій Г. Г. Характер прояву і ефективність використання індексу лінійної щільності колоса при селекції пшениці озимої. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 124. С. 3–9.

УДК: 633.11:631.421.1

Заїма О. А., канд. с.-г. наук

Каліцінська О. Б., аспірантка

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН

ekonomistmip@ukr.net

ВПЛИВ ПІДЖИВЛЕННЯ РОСЛИН ДОБРИВАМИ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ ТА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Встановлено, що підживлення рослин пшениці озимої азотними добривами сприяло підвищенню рівня врожайності зерна. На неудобрених варіантах урожайність варіювала в межах 5,45–6,28 т/га, у варіантах із внесенням добрив – 5,79–6,85 т/га. Вищі прирости урожайності відмічено за внесення Селітри аміачної, особливо в нормах N₅₀ та N₇₅. Підживлення рослин азотними добривами сприяло підвищенню активності кільчення вирошеного насіння на 5–10 %, енергії проростання та лабораторної схожості на 1–4 %.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, сорти, добрива, урожайність, посівні якості насіння.

Zaima O., Candidate of Agricultural Sciences

Kalitsinska O., Postgraduate Student

The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS

INFLUENCE OF FERTILIZING PLANTS WITH FERTILIZERS ON SOWING QUALITIES AND GRAIN YIELD OF BREAD WINTER WHEAT VARIETIES

It was found that fertilizing winter wheat plants with nitrogen fertilizers contributed to an increase in grain yield. In the unfertilized variants, the yield varied within 5.45–6.28 t/ha, in the fertilized variants within 5.79–6.85 t/ha. Higher yield increases were observed with the introduction of Ammonium nitrate, especially at rates of N₅₀ and N₇₅. Fertilizing plants with nitrogen fertilizers increased the sprouting activity of grown seeds by 5–10 %, seed vigor and laboratory germination by 1–4 %.

Keywords: bread winter wheat, varieties, fertilizers, yield, sowing qualities of seeds.

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Зниження рентабельності вирощування пшениці озимої викликане недостатнім матеріально-технічним забезпеченням, поверненням її на попереднє місце раніше науково обґрунтованих термінів, а також використанням недостатньої кількості добрив і засобів захисту рослин. Несприятливі погодні та кліматичні умови в критичні періоди росту також негативно впливають на врожайність. У таких умовах виникає значний науково-практичний інтерес до розробки заходів, які можуть підвищити продуктивність пшениці озимої. Дослідники пропонують різноманітні рішення для цих проблем: різні методи обробітку ґрунту, забезпечення оптимальної густоти рослин відповідно до зони та ґрунтово-кліматичних умов, використання оптимальних доз добрив і засобів захисту рослин, а також створення більш продуктивних і стійких сортів [1].

За багаторічними дослідженнями Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла частка впливу агротехнічних заходів на утворення урожаю озимих зернових складає (%): засоби захисту – 27; добрива – 17; попередники – 14; строки обробітку ґрунту – 12; строки сівби – 12; погодні умови – 10; якість насіння – 8 [2]. Для досягнення успіху при вирощуванні сільськогосподарських культур не достатньо досконало володіти технологічними знаннями. Потрібно контролювати стан посівів і хід закладання елементів продуктивності по фазах росту і етапах органогенезу, свідомо впливати на їх величину і співвідношення між ними [3]. При розробці системи удобрення пшениці озимої слід пам'ятати, що високі норми макроелементів потребують використання мікродобрив, особливо марганцю, міді та цинку, на які бідні чорноземи південні і темнокаштанові ґрунти. Для кращого засвоєння макро- і мікроелементів при позакореновому їх внесенні доцільно використовувати регулятори росту, гумати [2]. Надлишкове азотне живлення приводить до формування великої вегетативної маси, порушення співвідношення між кореневою системою і підземною частиною рослини, подовженню вегетації, зниження стійкості до вилягання і пошкодження грибковими хворобами [4]. Посилене азотне живлення, не збалансоване з іншими елементами, як правило приводить до зниження врожаю, маси 1000 зерен, погіршення хлібопекарських якостей [5].

Протягом 2023 та 2024 рр. ми проводили дослідження впливу підживлення посівів різними нормами добрив на III етапі органогенезу (е.о.) на формування урожайності та посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої. Вивчали сорти: МПП Валенсія, МПП Фортуна, МПП Відзнака і МПП Аеліта та добрива КАС 32 (25, 50, 75 кг д.р./га), Селітра аміачна (25, 50, 75 кг д.р./га).

Відмічено, що підживлення рослин пшениці м'якої озимої азотними добривами сприяло підвищенню рівня врожайності зерна. За результатами досліджень встановлено, що найнижча урожайність була на не удобрених варіантах і варіювала від 5,45 до 6,28 т/га, у варіантах із внесенням добрив рівень врожайності становив 5,79–6,85 т/га (табл. 1).

Вищі прирости урожайності відмічено за внесення Селітри аміачної, особливо в нормах N₅₀ та N₇₅. У сорту МПП Валенсія внесення Селітри аміачної сприяло підвищенню рівня урожайності порівняно з контролем на 0,32–0,58 т/га, сорту МПП Відзнака – 0,18–0,57 т/га, сорту МПП Аеліта – 0,34–0,56 т/га, сорту МПП Фортуна – 0,32–0,64 т/га. Внесення КАС-32 підвищувало рівень врожайності на 0,32–0,46; 0,18–0,42; 0,35–0,56 та 0,15–0,28 т/га відповідно. Найбільшу урожайність по досліді (6,84–6,85 т/га) отримано у варіантах із внесенням Селітри аміачної в нормах N₅₀ та N₇₅ на сорті МПП Відзнака.

**СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН**

Таблиця 1 – Вплив підживлення рослин добривами (III е. о.) на урожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої (2023, 2024 рр.)

Варіант	Сорт							
	МІП Валенсія		МІП Відзнака		МІП Аеліта		МІП Фортуна	
	урожайність , т/га	приріст урожайності , т/га	урожайність , т/га	приріст урожайності , т/га	урожайність , т/га	приріст урожайності , т/га	урожайність , т/га	приріст урожайності , т/га
Контроль	5,75	–	6,28	–	5,45	–	5,99	–
Селітра аміачна N ₂₅	6,07	0,32	6,46	0,18	5,79	0,34	6,31	0,32
Селітра аміачна N ₅₀	6,31	0,56	6,85	0,57	5,93	0,48	6,59	0,60
Селітра аміачна N ₇₅	6,32	0,58	6,84	0,56	6,01	0,56	6,63	0,64
КАС-32 N ₂₅	6,07	0,32	6,45	0,18	5,80	0,35	6,14	0,15
КАС-32 N ₅₀	6,21	0,46	6,67	0,39	5,92	0,47	6,25	0,26
КАС-32 N ₇₅	6,21	0,46	6,70	0,42	6,01	0,56	6,27	0,28

Встановлено, що підживлення рослин пшениці озимої азотними добривами на III е.о. сприяло підвищенню активності кільчення насіння у досліджуваних сортів на 5–10 % (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив підживлення рослин добривами на III е.о. на посівні якості вирощеного насіння сортів пшениці озимої (2023, 2024 рр.)

Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
1	2	3	4
МІП Валенсія			
Контроль	45	93	94
Селітра аміачна N ₂₅	55	94	95
Селітра аміачна N ₅₀	50	96	97
Селітра аміачна N ₇₅	53	96	97
КАС-32 N ₂₅	52	95	96
КАС-32 N ₅₀	53	97	98
КАС-32 N ₇₅	51	96	98
МІП Відзнака			
Контроль	48	94	95
Селітра аміачна N ₂₅	58	96	97
Селітра аміачна N ₅₀	53	95	96
Селітра аміачна N ₇₅	59	95	97
КАС-32 N ₂₅	60	96	97
КАС-32 N ₅₀	62	96	97
КАС-32 N ₇₅	59	97	98
МІП Аеліта			
Контроль	56	94	95
Селітра аміачна N ₂₅	63	96	98
Селітра аміачна N ₅₀	62	95	96
Селітра аміачна N ₇₅	64	96	97
КАС-32 N ₂₅	66	95	96
КАС-32 N ₅₀	65	96	97
КАС-32 N ₇₅	62	97	98

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Продовження таблиці 2

1	2	3	4
МПП Фортуна			
Контроль	59	95	96
Селітра аміачна N ₂₅	65	97	99
Селітра аміачна N ₅₀	65	96	98
Селітра аміачна N ₇₅	67	98	99
КАС-32 N ₂₅	68	96	97
КАС-32 N ₅₀	65	97	97
КАС-32 N ₇₅	64	96	98
НІР ₀₅	4,0	3,0	3,0

Показники енергії проростання та лабораторної схожості мали лише тенденцію до зростання у варіантах із внесенням азотних добрив, порівняно до контрольних варіантів. Так, енергія проростання у варіанті без підживлення становила 93–95 %, лабораторна схожість – 94–96 %, у варіантах із добривами ці показники були більшими на 1–4 %.

Результати досліджень показали, що різні сорти пшениці м'якої озимої по-різному реагують на підживлення. Виявлено сорти, які відрізняються високою ефективністю використання поживних речовин та формують високий урожай за умов внесення оптимального мінерального живлення.

Список літератури

1. Литвиненко М. А., Попереля Ф. М. Стратегія вирощування і визначення якості зерна пшениці в умовах України. *Зберігання і переробка зерна*. 2003. Вип. 5. С. 8–9.
2. Шевченко А. И. Озимые зерновые: технологические перспективы. *Агровісник України*. 2008. № 8. С. 28–32.
3. Авраменко Р. А., Кірсанова Г. В. Визначення біологічного врожаю основних сільськогосподарських культур: навчальний посібник. Дніпропетр. держ. агр. ун-т. Дніпропетровськ, 2004. 84 с.
4. Крамарьов С. М., Крамарьов О. С., Демиденко В. Г. та ін. Роль азоту в живленні рослин. *Агроном*. 2024. URL: <https://www.agronom.com.ua/rol-azotu-v-zhyvlenni-roslyn/>
5. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. Львів: НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.

УДК: 633.11.575.24.

Кириленко В. В.¹, д-р с.-г. наук, с. н. с.

Гуменюк О. В.¹, канд. с.-г. наук

Дубовик Н. С.², канд. с.-г. наук

Сабадин В. Я.², канд. с.-г. наук, доцент

Куманська Ю. О.², канд. с.-г. наук, доцент

Сидорова І. М.², канд. с.-г. наук, доцент

¹*Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла*

²*Білоцерківський національний аграрний університет*

natalyadubovyk25@gmail.com

АНАЛІЗ СПЕКТРУ ТА ЧАСТОТИ МУТАЦІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД МУТАГЕНА ТА КОМБІНАЦІЇ СХРЕЩУВАННЯ

У результаті селекційної роботи з гібридно-мутантними популяціями виділено ряд перспективних ліній: Еритроспермум 37328, Еритроспермум 37337, Еритроспермум 37329 достовірно перевищували сорт

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

стандарт Подолянка за врожайністю, а Еритроспермум 37612, Лютесценс 32264, Еритроспермум 37329 – відповідали рівню стандарту. Лінії Еритроспермум 37328 (МІП Валенсія) та Еритроспермум 37337 (Вежа миронівська) занесені до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні в у 2017 та 2018 рр. Володіють комплексною стійкістю проти основних збудників хвороб пшениці.

Ключові слова: пшениця, мутації, лінії, покоління, комбінації, селекція.

Kyrylenko Vira¹, doctor of agricultural sciences, senior researcher

Humeniuk Oleksandr¹, candidate of agricultural sciences

Dubovyk Nataliia², candidate of agricultural sciences, associate professor

Sabadyn Valentyna², candidate of agricultural sciences, associate professor

Kumanska Yuliia², candidate of agricultural sciences, associate professor

Sidorova Irina², candidate of agricultural sciences, associate professor

¹*The V.M. Remeslo Myronivka institute of wheat National academy of agrarian sciences of Ukraine*

²*Bila Tserkva National Agrarian University*

ANALYSIS OF THE SPECTRUM AND FREQUENCY OF WINTER WHEAT MUTATIONS DEPENDING ON MUTAGEN AND CROSSING COMBINATION

As a result of breeding work with hybrid-mutant populations, a number of promising lines were identified: Erythrosperrum 37328, Erythrosperrum 37337, Erythrosperrum 37329 significantly exceeded the standard variety Podolyanka in yield, and Erythrosperrum 37612, Luthescens 32264, Erythrosperrum 37329 corresponded to the standard level. The lines Erythrosperrum 37328 (MIP Valencia) and Erythrosperrum 37337 (Vezha Myronivska) are included in the Register of plant varieties suitable for distribution in Ukraine in 2017 and 2018.

Keywords: wheat, mutations, lines, generations, combinations, selection.

Зростання виробництва зерна належить до особливо важливих проблем, успішне вирішення яких може забезпечити стабілізацію обсягів на рівні 80 млн. т. Збільшення валових зборів зерна пшениці за останні 50 років було забезпечене за рахунок підвищення (на 55–75 %) використання нових високопродуктивних сортів. Однак, в умовах виробництва реалізація генетичного потенціалу сортів є досить проблематичною, оскільки ця культура реагує на зміну погодних умов, тип ґрунту, технологію вирощування і т. д. Тому в Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла (МІП) основною складовою при створенні високопродуктивних сортів пшениці м'якої озимої є використання індукованого мутагенезу, що дає можливість досить ефективно змінити культурну рослину, як щодо поліпшення окремих ознак, так і для отримання нових, що не мають аналогів серед уже існуючого селекційного матеріалу. У гібридних поколіннях, як правило, відбувається формування практично-цінних рекомбінантів. Невід'ємною частиною селекційних досліджень є виділення трансгресивних форм як за окремими елементами структури урожаю, так і їх у комплексі [1–5].

Як метод створення генетичної мінливості і нових сортів пшениці озимої використовували індукований мутагенез у 2015–2020 рр. Вихідним матеріалом для гібридизації слугували сорти пшениці озимої, які мають високу і середню морозозимостійкість, посухостійкість та високі показники якості зерна. Гібридизацію проводили в оптимальні для цього строки. Кастрували по 5–10 колосів для кожної комбінації, запилювали твел-методом через 4–5 днів. Насіння гібридних популяцій F₁ пшениці озимої обробляли фізичними та хімічними мутагенами в Інституті фізіології рослин і генетики НАН (ІФРГ) за програмою співпраці двох установ МІП і ІФРГ та лабораторії генетики і фізіології МІП.

Сухе насіння одноразово опромінювали гамма-променями дозою 100 Гр. Серед

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

хімічних мутагенних чинників використовували супермутагени: N-нітрозоз-N-етилсечовину (НЕС 0,01 %, 0,05 %, 0,025 %, 0,005 %), N-нітрозоз-N-метилсечовину (НМС 0,0125 %), диметилсульфат (ДМС–0,0125 %), 1,4-біс-діазаацетилбутан (ДАБ 0,2 %, 0,05 %), нітрозобіурет-сечовину (НБС 0,01 %) та гідроксиламін (ГА 0,025 %, 0,5 %, 0,1 %). Після обробки насіння пшениці озимої промивали проточною водою протягом 30 хв. і відразу висівали у полі лабораторії селекції інтенсивних сортів озимої пшениці МПП у розсадниках F₂M₁–F₆M₅. Облікова площа ділянок варіювала залежно від етапів селекційної роботи (1–10 м²). Контролем було замочене в дистильованій воді насіння без використання мутагенів. Згідно зі схемою досліду, кожен варіант обробленого мутагенами насіння і контроль висівали в 2–10 рядках завдовжки по 1–1,5 м з міжряддям 30 см до 100 насінин у рядку.

У гібридних популяціях та перспективних ліній рослин пшениці озимої досліджували біометричні показники елементів структури врожаю: (довжина колосу, кількість зерен, маса зерен з головного колосу, маса 1000 зерен). Рослини пшениці озимої з морфологічними змінами відбирали, проводили індивідуальний біометричний аналіз і висівали для перевірки за їх у наступних поколіннях. У роботі з поколіннями константних мутантів застосовували індивідуальний добір за цінними господарськими ознаками. Матеріал F₁–F₃, F₂M₁–F₄M₃, M₂–M₄ пшениці озимої висівали на ділянках завдовжки 1 м з площею живлення рослин 0,3 м² (однорядковий посів), F₄, F₅M₄ – 0,6 м² (трьохрядковий посів) сівалкою СКС–6–10.

Мутації розрізняються за морфо-біологічними ознаками габітусу рослин, листя, колосу, можуть бути пов'язані з довжиною вегетаційного періоду, стійкістю до хвороб, шкідників і несприятливих умов середовища. Для озимої пшениці можна виділити різну кількість типів мутацій. Ми використовували частково класифікацію мутацій, запропоновану В. В. Моргуном [6].

Аналіз спектру мутацій засвідчив, що він найбільшою мірою залежав від комбінації схрещування, тобто від генотипу одержаного гібриду та мутагена. Так, високорослі мутанти були отримані в F₃M₂ (2012 р.) із комбінації Богдана / Станична + НМС 0,0125 %, Богдана / Станична + ДМС 0,0125 %, Колумбія / Розкішна + ДМС 0,0125 %, Gracija / Литанівка + НЕС 0,01 %, Tilek / Панна + НМС 0,0125 %, Tilek / Панна + ДМС 0,0125 %. Мутації карликовості зустрічались значно рідше, ніж високорослості. У комбінаціях схрещувань Gracija / Литанівка + ДМС 0,0125 % та Tilek / Панна + ДМС 0,0125 % виділялось по одній карликовій рослині.

Мутація – крупне зерно – виділена практично в усіх комбінаціях схрещування, а найбільше спостерігали у комбінації Богдана / Станична + НЕС 0,01 %. У трьох варіантах гібридно-мутантних популяцій при обробці ДМС 0,0125 % відмічали змінені родини за цією ознакою. Інші мутації колосу, а саме, дрібне та зморщене зерно, були негативними для продуктивності рослин, мали незначний прояв і зустрічались не часто. Названа мутація не впливала суттєво на продуктивність рослини, такі форми ми вибракували. Найчастіше серед мутацій колосу зустрічались скверхедні колосся. Такі мутації були присутні практично в кожній комбінації схрещування. Також зустрічались мутантні рослини з редукованими колосками по боках у комбінаціях Gracija / Литанівка + НМС 0,0125 %, Tilek / Панна + ДМС 0,0125 %.

У розсаднику F₃M₂ різні мутагени індукували неоднакову кількість типів морфо-біологічних родин з мутаціями у сумі по комбінації від 1,33 % (Tilek / Панна + НМС 0,0125 %) до 3,67 % (Колумбія / Розкішна + ДМС 0,0125 %). У зв'язку з тим, що мутанти

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

в межах кожної сім'ї вищеплюються неоднаково і в одній сім'ї може виникнути кілька різних типів мутацій, про частоту виникнення і реалізації мутацій точніше свідчить облік усіх випадків виникнення мутацій, тобто відсоток мутантних рослин від загальної кількості досліджених даної комбінації схрещування. У третьому поколінні (F_4M_3) кількість мутацій, індукована мутагенами НЕС 0,01 %. НМС 0,0125 % та ДМС 0,0125 % на гібридних популяціях, знизилась до 1 %. Так, за дії ДМС 0,0125 % у варіантах спостерігали продовження спектру мутацій в сумі за родиною від 1,20 % (Богдана / Станична) до 2,07 % (Тілек / Панна). У четвертому поколінні (F_5M_4) гібридно-мутантного походження аналіз мутантних сімей пшениці озимої дозволив підтвердити в цілому, що частота видимих мутацій знизилась за кількістю їх до 1–2 (0,33–0,70 %), але за дії ДМС 0,0125 % вона була вищою і варіювала від 0,84 % до 1,23 %.

Кількість мутацій, індукованих мутагенами за різних концентрацій у гібридних популяціях F_3M_2 F_5M_4 у різні роки досліджень (2015–2020 рр.) дала можливість відібрати позитивні генотипи за продуктивністю, які у порівнянні з контролем відрізнялися кращим стеблостоем, більшою кущистістю та крупністю колосів, за рахунок чого виявлена прибавка врожаю як основна при дослідженнях у наступних розсадниках. У результаті селекційної роботи з гібридно-мутантними популяціями у лабораторії селекції інтенсивних сортів озимої пшениці виділено ряд перспективних ліній. Лінії Еритроспермум 37328, Еритроспермум 37337, Еритроспермум 37329 достовірно перевищували сорт стандарт Подолянка за врожайністю, а Еритроспермум 37612, Лютесценс 32264, Еритроспермум 37329, Еритроспермум 37320, Еритроспермум 37475 – відповідали рівню стандарту. Так, лінії Еритроспермум 37328, Еритроспермум 37337 переважали стандарт на 0,9 т/га та 1,12 т/га. Слід зазначити, що лінія Лютесценс 32264 (Калинова) стабільно перевищувала стандарт за врожайністю у станційному сортовипробуванні МПП. Висота рослин нових генотипів пшениці варіювала від 89 до 104 см. Вони володіють комплексною стійкістю проти основних збудників хвороб пшениці. Лінії Еритроспермум 37328 (МПП Валенсія) та Еритроспермум 37337 (Вежа миронівська) занесені до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні в у 2017 та 2018 рр. Таким чином, створення нових генотипів пшениці методом гібридизації має закономірні обмеження. А залучення інших сучасних методів, зокрема, експериментального мутагенезу, дозволяє отримати мутантні форми та сорти, які можуть бути використані в селекції пшениці озимої та виробництві.

Список літератури

1. Назаренко М. М., Сологуб І. М. Мутаційна мінливість пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) при хімічному мутагенезі. *Вісник ПДАА*. 2019. № 1. С. 56–64. DOI 10.31210/visnyk2019.01.07
2. Кириленко В. В., Хоменко С. О., Юрченко Т. В. Вихідний селекційний матеріал пшениці м'якої озимої створений методом індукованого мутагенезу. *Агропромислове виробництво Полісся* : матеріалами конференції молодих вчених. Інститут сільського господарства Полісся. Житомир. 2012. С. 68–70.
3. Albokari M. Induction of mutants in durum wheat using gamma irradiation. *Pakistan Journal of Botany*. 2014. Vol. 2 (46). P. 317–324.
4. Chen L., Hao L., Condon A.G., Hu Y-G. Exogenous GA3 Application can compensate the morphogenetic effects of the GA-responsive dwarfing gene *rht12* in bread wheat. *PLoS ONE*. 2014. Vol 9(1). e86431.
5. Anter A. Induced Mutations in Wheat (*Triticum aestivum* L.) and Improved Grain Yield by Modifying Spike Length. *Asian Journal of Plant Sciences*. 2021. № 20. P. 313–323. Retrieved January 14, 2023, from doi: 10.3923/ajps.2021.313.323
6. Моргун В. В., Оксьом В. П. Створення генетично-поліпшених ліній пшениці озимої за допомогою індукування мікромутацій. *Наукові доповіді НУБіП*. 2011. Вип. 2 (24). 18 с.

УДК: 633.11.631.527:633.1:631.524.86

Кириленко В. В.¹, д-р. с.-г. наук, с.н.с.

Муха Т. І.¹

Гуменюк О. В.¹, канд. с.-г. наук

Судденко Ю. М.¹, канд. с.-г. наук

Мурашко Л. А.¹

Сабадин В. Я.², канд. с.-г. наук, доцент

Дубовик Н. С.², канд. с.-г. наук

¹*Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України*

²*Білоцерківський національний аграрний університет*

sabadinv@ukr.net

АНАЛІЗ F₁ ТА F₂ *TRITICUM AESTIVUM* L. ЗА ПРОЯВОМ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ПРОТИ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ

Наведено результати вивчення резистентності рослин пшениці м'якої озимої проти *Septoria tritici* Rob.et Desm. та *Erysiphe graminis* DC. f. *sp. tritici* Em. Marchal у гібридів першого та другого покоління. Виявлені закономірності успадкування ступеня та частоти трансгресій ознаки резистентності щодо хвороб у гібридних популяціях дали можливість визначити селекційну цінність вихідного матеріалу для подальшого проведення доборів.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, пшенично-житня транслокація, гібрид, стійкість, ступінь домінування, трансгресія.

Kyrylenko V. V.¹, doctor of agricultural sciences

Mukha T. I.¹

Humeniuk O. V.¹, candidate of agricultural sciences

Suddenko Yu. M.¹, candidate of agricultural sciences

Murashko L. A.¹

Sabadyn V. Ya.², candidate of agricultural sciences

Dubovyk N. S.², candidate of agricultural sciences

¹*The V.M. Remeslo Myronivka institute of wheat National academy of agrarian sciences of Ukraine*

²*Bila Tserkva National Agrarian University*

ANALYSIS OF F₁ AND F₂ *TRITICUM AESTIVUM* L. FOR DISEASE RESISTANCE

The results of the study of the resistance of soft winter wheat plants against *Septoria tritici* Rob.et Desm. and *Erysiphe graminis* DC. f. *sp. tritici* Em. Marchal in hybrids of the first and second generation are presented. The revealed patterns of inheritance of the degree and frequency of transgressions of the disease resistance trait in hybrid populations made it possible to determine the selection value of the source material for further selection.

Keywords: soft winter wheat, wheat-rye translocation, hybrid, resistance, degree of dominance, transgression.

Необхідність пошуку цінних батьківських компонентів серед світового різноманіття рослин підтверджує саме селекційна практика. Актуальною є проблема підвищення врожайності пшениці та екологічної пластичності й стійкості генотипів проти несприятливих біотичних чинників довкілля. У вирішенні цих питань успіх залежить від ефективності та генетичного поліпшення генотипів і необхідність постійно розробляти й удосконалювати існуючі методи селекції, що спрямовані на підвищення адаптивного і врожайного потенціалу. Одним із шляхів збагачення геноплазми пшениці м'якої озимої

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

чужинними генетичними компонентами, завдяки міжсортівій гібридизації, є використання пшенично-житніх транслокацій (ПЖТ). Нині набувають поширення генотипи з ПЖТ, які володіють підвищеним адаптивним потенціалом та мають попит у виробництві й використовуються в селекції як новий вихідний матеріал [1–4].

Метою досліджень було з'ясувати ступінь фенотипового домінування стійкості у гібридів F_1 та початковий ступінь трансгресій у популяції F_2 щодо *Erysiphe graminis* і *Septoria tritici*, із залученням у схрещування сортів носіїв ПЖТ.

За участі шести сортів пшениці м'якої озимої створено 30 гібридних комбінацій, які є носіями пшенично-житніх транслокацій: Експромт, Колумбія, Золотоколоса (1AL.1RS) і Калинова, Легенда Миронівська, Світанок Миронівський (1BL.1RS). Агротехніка дослідження селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої загальноприйнята для умов центральної частини Лісостепу України.

За оцінки стійкості F_1 рослин пшениці м'якої озимої спостерігали диференціацію між гібридами у різних групах схрещування сортів носіїв ПЖТ за типами успадкування інтенсивності ураження збудниками *Erysiphe graminis* та *Septoria tritici* від гетерозису (позитивного наддомінування) до негативного наддомінування (депресії). Найвищий (100 %) прояв ознаки «резистентності» (гетерозис або наддомінування) виявили у групі схрещування 1AL.1RS / 1AL.1RS проти *Erysiphe graminis* і *Septoria tritici*. Зниження її спостерігали у – 1AL.1RS / 1BL.1RS – 20 %, 1BL.1RS / 1BL.1RS – 13,3 %, 1BL.1RS / 1AL.1RS – 10 %. Таким чином гібриди у родоводах яких сорти з 1BL.1RS (1BL.RS / 1BL.1RS, 1AL.1RS / 1BL.1RS, 1BL.1RS 1AL.1RS) транслокацією істотно поступилися групі схрещування з 1AL.1RS транслокацією, проте у кожній у групі гібриди проявляли гетерозис (наддомінування) за даними ознаками від 10 % до 20 %.

У дослідженні гібридних популяцій за інтенсивністю ураження та ступенем фенотипового домінування збудником *Erysiphe graminis* встановлено присутність наддомінування у 67 % комбінацій схрещування, часткове від'ємне успадкування – у 10 %, проміжне успадкування – 17 % та часткове позитивне домінування – 3 % і депресія (Д) – у 3 %.

Імунні проти *Septoria tritici* генотипи пшениці озимої не виявлено, проте, спостерігали чітку диференціацію за їх стійкістю. Аналізуючи інтенсивність ураження збудником *Septoria tritici* гібридів F_1 пшениці озимої визначено характер ступеню фенотипового успадкування: гетерозис або позитивне наддомінування у 28 комбінацій схрещування (94 %), майже пропорційно за досліджуваними групами у кількісному виразі; часткове позитивне домінування – 1 (3 %); негативне наддомінування (депресія) – 1 (3 %).

За дослідженням батьківських компонентів та популяцій рослин пшениці підтверджено ступінь позитивної трансгресії за стійкістю проти: *Erysiphe graminis* і *Septoria tritici*, у всіх гібридів другого покоління. За характером розчеплень у популяціях F_2 проти патогенів виділили форми з різним рівнем інтенсивності ураження, це вказує що у досліджуваній популяції є різноманітні біотики. У F_2 частку ступеню позитивних трансгресій (T_c) (у порівнянні із кращим батьківським компонентом інтенсивність ураження рослин популяції була нижчою) спостерігали у всіх групах схрещувань за використання ПЖТ. У рослин гібридів другого покоління за стійкістю проти *Erysiphe graminis* вона варіювала від 20 % до 100 %, за стійкістю проти *Septoria tritici* – від 66,7 % до 93,3 %.

Виявлення закономірностей успадкування ступеня та частоти трансгресій основних селекційних ознак у гібридних популяціях дасть можливість визначити селекційну

цінність вихідного матеріалу з подальшим проведенням добору.

Список літератури

1. Бакуменко О. М., Осьмачко О. М., Власенко В. А. Комбінаційна здатність сортів пшениці озимої Крижинка та Смутлянка: монографія. Суми: «Мрія», 2019. 194 с.
2. Kozub N., Sozinov I., Karelav A., Bidnyk H., Demianova N., Sozinova O., Blume Ya., Sozinov A. Studying recombination between the 1RS arms from the rye Petkus and Insave involved in the 1BL.1RS and 1AL.1RS translocations using storage protein loci as genetic markers. *Cytol. Genet.* 2018. № 52(6). P. 440–447.
3. Демидов О. А., Замліла Н. П., Гуменюк О. В., Кириленко В. В., Мурашко Л. А., Дубовик Н. С., Сабадин В. Я. Урожайний і адаптивний потенціал ліній *Triticum aestivum* L. миронівської селекції. *Вісник аграрної науки.* 2024. № 8(857). С.63–72. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202408-07>.
4. Кириленко В. В., Муха Т. І., Гуменюк О. В., Судденко Ю. М., Мурашко Л. А., Шадчина Т. М., Лісова Г. М., Сабадин В. Я., Дубовик Н. С. Результати аналізу F₁ та F₂ *Triticum aestivum* L. за проявом резистентності проти борошнистої роси та септоріозу листя. *Агробіологія.* 2024. № 2. С. 68–78.

UDC: 633.16.321

Kucher L. I., candidate of agricultural sciences, associate professor

Stryzhak D., Petruk M., Nedzelsky M., students

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

lora_kucher@ukr.net

ASSESSMENT OF DROUGHT TOLERANCE OF SPRING BARLEY VARIETIES

Analysis of varietal resources of spring barley in Ukraine to dry minds. To evaluate dry dryness varieties, the following indicators include: average yield MP, vitriol Tol, geometric average yield GMP, stress tolerance index STI, stress tolerance SSI, agronomic dryness Az, field dryness Pz. Results. Analysis of the conducted studies showed that the efficiency of selection of drought-resistant highly productive forms is largely determined by the conditions in which the assessment is carried out.

Keywords: spring barley, varietal resource, sown areas, yield, susceptibility to stress.

Кучер Л. І., канд. с.-г. наук, доцент

Стрижак Д., Петрук М., Недзельський М., студенти

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ОЦІНКА ПОСУХОСТІЙКОСТІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

У статті викладено аналіз сортових ресурсів ячменю ярого в Україні до посушливих умов. Для оцінки посухостійких сортів використовували такі показники: середню врожайність – MP, витривалість – Tol, середню геометричну врожайність – GMP, сприйнятливості до стресу – SSI, толерантність – STI, агрономічну посушливість – Az, польову посушливість – Pz. Результати. Аналіз проведених досліджень показав, що ефективність відбору посухостійких високопродуктивних форм значною мірою визначається умовами, в яких проводиться оцінка.

Ключові слова: ячмінь ярий, сортовий ресурс, посівні площі, урожайність, стресостійкість.

Competitive agribusiness should ensure the sustainable development of the national economy in order to meet the demand of the country's population with food of adequate quality, export growth and a positive foreign trade balance, improving the welfare and living conditions of the rural population, balanced development of rural areas and landscape conservation, as well as creating conditions for the formation of social and political stability of the state in conditions of increasing uncertainty in the world economy. It is the sphere of agribusiness relations as a branch of entrepreneurial activity that is most closely connected with the social development of

the village, the vocational training of rural youth, the provision of jobs for rural residents and participation in development programs for individual territorial communities. Consequently, this issue is important for further investigations.

Yields, spring barley close to potential, are obtained in the conditions of a demo field or plot based on seed farming. In real conditions, how much the farmer will be pleased with barley will depend on weather and climatic conditions, soil type, and cultivation technology.

Due to the severe spring and summer droughts in the Kherson region, the problem of drought resistance in the spring barley breeding program is given a special place. When creating spring barley varieties, great attention is paid to scientifically based selection of starting material, selection criteria taking into account the soil and climatic conditions of the region.

Due to ignorance or a desire to save money on barley cultivation, farmers often neglect growing conditions, so the yield potential of varieties is used in Ukraine by an average of 30-50 %, decreasing in some years to 24-26 %, and in some regions – even to 20%. For comparison, in the Netherlands the potential of varieties is used by 70 %, in Denmark and Sweden – by 50-60 %. Considering that $\frac{2}{3}$ of agricultural land is located in the zone of risky farming, barley varieties should be zoned accordingly, and the adaptability of the variety to adverse growing conditions becomes one of the most important characteristics of the variety.

Barley is a long-day crop. Resistance to photosensitivity is important in conditions of very early spring, because an increase in the duration of the "seedling-flowering" period leads to the formation of greater productivity. Increased adaptability of varieties that are less sensitive to the photoperiod is manifested in better productive bushiness, which changed less with changes in day length.

The average varietal yield was 135.1 g/m², 2020 – 169.4 g/m², 2021 – 194.5 g/m². To assess drought-resistant varieties, the following indicators were used: average yield, endurance [2], geometric mean yield GMP, stress tolerance index (G. C. J. Fernandez, 1992), stress susceptibility, agronomic drought resistance, field drought resistance [1]. When considering the theoretical aspects of breeding in stressful and non-stressful conditions, it was found that selection for average productivity increases yield in both favorable and extreme conditions.

The studied varieties are divided into two groups. The first group is characterized by significant grain productivity in favorable conditions and low during drought: Symko (Canada), Stabil (Czech Republic), Knyazhych (Belgorod), SSI = 1.03-2.24. The second group has high productivity in all environments: Deuce, Stein (Canada), Ataman (Belarus), Ladik (Czech Republic).

According to the results of the correlation analysis, it was found that in favorable conditions there is a close relationship between the yield of spring barley and the indices: susceptibility to stress SSI, tolerance STI, endurance Tol, as well as the average yield MR and geometric mean yield GMP, $r = 0.4043-0.6144$ ($R = 0.4730$). With significant drought in the first half of the spring barley growing season 46 A reliable criterion is agronomic drought resistance, $r = 0.7146-0.8271$ ($R = 0.4973$), which in turn correlates with the STI tolerance index, $r = 0.8812$, the average yield of MR, $r = 0.9305$, the geometric mean yield of GMP, $r = 0.8866$.

The selected varieties of spring barley, combining good drought resistance with responsiveness to improved conditions, will be included in the breeding process as sources of valuable traits for the creation of adaptive varieties.

References

1. Kucher L. Estimation of potassium reserves in zonal chernozemic soils of Ukraine's forest-steppe. 2018. Vol. 51. № 1. P. 83.
2. Rosielle A. A., Hamblin J. Theoretical Aspects of Selection for Yield in Stress and Non-Stress Environments. *Crop Science*. 1981. № 21. P. 943–946.
3. Fernandez G. C. J. Effective Selection Criteria for Assessing Stress Tolerance. In: Kuo C. G., Ed., Proceedings of the International Symposium on Adaptation of Vegetables and Other Food Crops in Temperature and Water Stress, AVRDC Publication, Tainan. 1992. P. 257–270.

УДК: 632.38:632.93:635.21

Левківський І. В., науковий співробітник

Вишнеvsька О. В., канд. с.-г. наук, с. н. с.

Інститут картоплярства аціональної академії аграрних наук України

olgavushnev@ukr.net

**ЗАЛЕЖНІСТЬ СТУПЕНЮ УРАЖЕННЯ НАСІННЕВОЇ КАРТОПЛІ ВІРУСНИМИ
ІНФЕКЦІЯМИ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ НАНОПРЕПАРАТУ АВАТАР 2-ЗАХИСТ**

Вірусні хвороби можуть значно знижувати урожайність картоплі. Основними методами боротьби з ними є профілактичні заходи, а саме обробки насаджень від переносників вірусів – попелиць, фітопатологічні прочищення, застосування антивірусних препаратів, тощо. Дослідженнями встановлено позитивний вплив нанопрепарату Аватар 2-захист та мінеральної олії ОЛЕМІКС® 84, к.е. на якісні характеристики базової насінневої картоплі.

Ключові слова: насіннева картопля, вірусні хвороби, нанопрепарат, насіннева урожайність, інфекція Y-вірусу картоплі.

Levkivskiy I. V., researcher

Vyshnevskya O. V., Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

Institute of Potato Growing, National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

**DEPENDENCE OF THE DEGREE OF SEED POTATO DAMAGE BY VIRAL INFECTIONS ON
THE USE OF AVATAR 2-PROTECTION NANOPREPARATION**

Viral diseases can significantly reduce potato yields. The main methods of combating them are preventive measures, namely treatment of plantations from virus vectors - aphids, phytopathological cleaning, use of antiviral drugs, etc. Studies have shown a positive effect of Avatar 2-protection and mineral oil Olemix® 84, k.e. on the quality characteristics of basic seed potatoes.

Keywords: seed potatoes, virus diseases, nanopreparation, seed yield, potato Y-virus infection.

За виробництва насінневої картоплі застосовують різні методи захисту насаджень від ураження вірусними інфекціями. Це зазвичай комплекс обробок рослин інсектицидами у поєднанні з обприскуваннями мінеральними оліями проти переносників вірусів – попелиць, раннє видалення картоплиння, тощо. Результати досліджень вказують на важливу роль обробок насаджень насінневої картоплі мінеральними оліями у збереженні якості насіння [1]. Встановлено, що застосування обробок насаджень насінневої картоплі мінеральними оліями у поєднанні з інсектицидами зменшують поширення Y-вірусу картоплі більш, ніж на 50 % порівняно з необробленим контролем [2, 3].

Значна кількість обробок насаджень хімічними препаратами під час вегетації є небезпечними для навколишнього середовища, тому важливим є пошук екологічних способів боротьби з повторним зараженням оздоровленого насінневого матеріалу

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

картоплі вірусними інфекціями у польових умовах. Такими способами є використання нанопрепаратів на основі наночастинок (далі НЧ) з антивірусними властивостями. Попередньо виявлено антивірусну активність щодо НЧ Fe₃O₄ Tobacco mosaic virus [4].

Дослідженнями встановлено антиоксидантну та протекторну активність нанопрепарату Аватар 2-захист, виявлено його вплив на зростання продуктивності сільськогосподарських культур. Застосування композиції НЧ Se+I позитивно впливало на товарність бульб та урожайність картоплі [5].

Питання впливу нанопрепарату Аватар 2-захист на продуктивність та зниження ступеню вірусного зараження насінневої картоплі є недостатньо дослідженим.

Метою дослідження було встановити вплив елементів системи захисту на зниження ступеню інфікування насінневої картоплі вірусною інфекцією у польових умовах у зоні Півдня Полісся України.

Дослідження проводили на полях наукової сівозміни Інституту картоплярства НААН. У дослідженнях використано препарат біологічного походження – Аватар 2-захист, який включає НЧ 20 хімічних елементів – К, Fe, Zn, B, Si, Co, Se, Ag, тощо та мінеральну олію «ОЛЕМІКС® 84 к.е». Інсектицидний захист насаджень від шкідників та хвороб по вегетації рослин включав: перша обробка рослин у фазу початку сходів картоплі з послідувачим внесенням інсектицидів через кожні 10 днів (всього 6-8 обробок). У дослідженнях застосовували препарати: «Енжіо® 247 SC к.с.» – 0,18 л/га; «Фастак® 100 ЕС», – 0,07–0,10 л/га; «Карате® Зеон 050 ЕС» – 0,1– 0,2 л/га. Десикацію картоплиння з внесенням препарату «Реглон® Супер 150 SL», 2,0 л/га проводили: через 10–15 діб після настання фази «зелена ягода» (ВВСН 70–79). Насінневий матеріал в процесі трьох років досліджень не змінювався.

Результати досліджень. Визначення впливу препарату «Аватар 2-захист» на насінневу продуктивність картоплі показало, що за роки досліджень 2021–2023рр. застосування обробок садивного матеріалу у дозі 300 мл/т та обприскувань рослин по вегетації 200 мл /га сприяло приросту урожаю бульб насінневої фракції відносно контролю без обробок у сорту Мирослава на 2,4 т/га, за сортом Фотинія – на 1,8 т/га (табл.1). Застосування «Аватар 2-захист» у поєднанні з мінеральною олією та десикацією картоплиння збільшувало насінневу урожайність сорту картоплі Мирослава на 5,0 т/га, за сортом Фотинія – на 3,5 т/га.

Результати діагностики насінневої картоплі у післязбиральний період методом імуноферментного аналізу у 2023 році показали, що обробки садивного матеріалу та вегетуючих рослин картоплі нанопрепаратом «Аватар-2 захист» сприяли зниженню зараження насінневої картоплі тяжкою інфекцією Y-вірусу картоплі відносно контрольного варіанту у сортів Мирослава та Фотинія на 0,5%, за ураження на контролі 1,0 %.

На варіантах із застосуванням обробок насаджень насінневої картоплі нанопрепаратом «Аватар-2 захист» та мінеральною олією «ОЛЕМІКС® 84 к.е», 1,0 л/га у сортів Мирослава та Фотинія не було виявлено заражених рослин Y-вірусом.

**СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН**

Таблиця 1 – Урожайність бульб насінневої фракції та ступінь зараження вірусною інфекцією залежно від застосування нанопрепарату, мінеральної олії та десикації картоплиння, 2021–2023 рр.

№	Варіанти	Урожайність бульб насінневої фракції, т/га	Приріст, т/га	Вміст вірусної інфекції Y-віруса картоплі, %
с. Мирослава				
1.	Контроль. Обробка бульб «Селест Топ», 0,7 л/т	18,5	-	1,0
2.	Обробка «Аватар-2 захист» + інсектициди	20,9	+2,4	0,5
3.	Обробка «Аватар-2 захист» + «Селест Топ» + інсектициди + мінеральна олія + десикація	23,5	+5,0	0
НП_{05, т/га}		0,31–0,66		
с. Фотинія				
1.	Контроль. Обробка бульб «Селест Топ»	18,7	-	1,0
2.	Обробка «Аватар-2 захист» + інсектициди	20,5	+1,8	0,5
3.	Обробка «Селест Топ» + «Аватар-2 захист» + інсектициди + мінеральна олія + десикація	21,6	+2,9	0
НП_{05, т/га}		0,39–0,54		

У результаті досліджень розроблено способи зниження зараженості насінневої картоплі вірусними хворобами в ґрунтово-кліматичних та фітосанітарних умовах зони південного Полісся України. Використання обробок бульб за садіння та рослин картоплі під час вегетації нанопрепаратом «Аватар-2 захист» та інсектицидами сприяло зменшенню кількості інфікованих рослин Y - вірусом картоплі на 0,5 %. Обробки бульб «Селест Топ» та «Аватар-2 захист» у поєднанні з інсектицидами та мінеральною олією за проведення десикації картоплиння сприяли надійному захисту насінневої картоплі від інфікування Y-вірусом картоплі.

Список літератури.

1. MacKenzie T. D. B., Nie X., Singh M. Epidemiology and management of potato virus Y. *Emerging trends in plant pathology* : навч. посіб. Singapore, 2020. P. 113–140.
2. Shah M. A. , Naga K.C., Subhash S., Sharma S., Kumar R. Use of petroleum-derived spray oils for the management of vector-virus complex in potato / *Potato research*. 2021. Т. 65. С. 1–19.
3. Kamlesh M., Raghavendra K. V., Kumar M. Vector management strategies against bemisia tabaci (gennadius) transmitting potato apical leaf curl virus in seed potatoes. *Potato research*. 2020. Т. 64. № 2. С. 167–176.
4. Cai L. , Cai L., Jia H., Liu C., Wang D., Sun X. Foliar exposure of Fe₃O₄ nanoparticles on *Nicotiana benthamiana*: evidence for nanoparticles uptake, plant growth promoter and defense response elicitor against plant virus. *Journal of hazardous materials*. 2020. Vol. 393. P. 122415.
5. Vasylychenko A., Derevianko S. Use of nanoparticles and nanotechnologies in potato growing. *Visnyk agrarnoi nauky*. 2022. Vol. 100. № 9. P. 43–54.

УДК: 633.367:631.527:631.53.01

Левченко Т. М., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Байдюк Т. О., канд. с.-г. наук

Вересенко О. М., канд. с.-г. наук

Гуренко А. В., м.н.с.

Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

lupine53.iz@gmail.com

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ ЛЮПИНУ БІЛОГО ЗА БІОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ НАСІННЯ

За результатами 3-річного дослідження показників якості насіння визначено зразки люпину білого 778/10, 825/10, 1281/7 та 1641 з підвищеним вмістом протеїну від 38,8 до 39,2 % та зразки 996/12 та 122/6 з підвищеним вмістом олії 11,0 та 10,9 % відповідно. Усі проаналізовані зразки належать до кормової групи, а саме до слабо- та малоалкалоїдної групи з вмістом алкалоїдів у насінні 0,030-0,099 та 0,100-0,299 % відповідно.

Ключові слова: кормова цінність насіння, вміст білка, вміст олії, алкалоїдність.

Levchenko T. M., Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

Baydyuk T. O., Candidate of Agricultural Sciences

Veresenko O. M., Candidate of Agricultural Sciences

Gurenko A. V., Junior Researcher

National Scientific Center "Institute of Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences"

ANALYSIS OF PROSPECTIVE WHITE LUPINE SELECTION NUMBERS BY BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SEED QUALITY

According to the results of a 3-year study of seed quality characteristics, white lupine samples 778/10, 825/10, 1281/7 and 1641 with an increased protein content from 38.8 to 39.2% and samples 996/12 and 122/6 with an increased oil content of 11.0 and 10.9%, respectively, were determined. All analyzed samples belong to the forage group, namely to the low- and low-alkaloid group with an alkaloid content in seeds from 0.030-0.099 and 0.100-0.299%, respectively.

Keywords: feed value of seeds. protein content, oil content, alkaloid content.

Останнім часом в Україні та інших країнах почали зростати посівні площі люпину, що обумовлює необхідність продовження селекційної роботи по створенню нових конкурентоспроможних сортів, які будуть відповідати всім заданим параметрам цінних господарських ознак, мати підвищену врожайність та покращену якість насіння і зеленої маси, придатних для різних напрямів використання та сучасних технологій вирощування.

Метою досліджень була оцінка перспективного селекційного матеріалу люпину білого за біохімічними показниками якості насіння для створення нових із покращеними кормовими якостями сортів люпину білого. Польові досліді проводили на полях селекційної сівозміни ННЦ «ІЗ НААН» протягом 2021-2023 рр. Земельні масиви розташовані в Фастівському районі Київської області у правобережній зоні північного Лісостепу України.

Предметом досліджень були 10 кращих селекційних номерів люпину білого кормового. В процесі виконання досліджень використовували польові, вимірювально-вагові, лабораторні та статистичні методи оцінок. Протягом періоду вегетації проводили фенологічні спостереження, вивчення морфологічних ознак та інші оцінки і браковки. Вміст алкалоїдів у зелених рослинах і насінні визначали із використанням «Індикаторного

планшету LBV» та «Шкали-класифікатора», що розроблені у ННЦ «ІЗ НААН». Визначення вмісту поживних речовин для оцінки кормової якості насіння здійснювали на інфрачервоному аналізаторі NIR Systems 4500.

Вміст білка в насінні залежить від біологічних особливостей різних видів і сортів люпину та умов вирощування. За результатами визначення якісних показників насіння було встановлено, що в середньому за 3 роки вміст білка у насінні люпину білого конкурсного сортовипробування знаходився в межах від 37,8 % у номеру 732/18 до 39,2 % у номеру 1641. Підвищений вміст білка був визначений у насінні номерів 778/10, 825/10, 1281/7 і 1641, де він становив від 38,8 до 39,2 %. Вихід білка з гектару визначається врожаєм насіння та вмістом в ньому білка, при цьому в першу чергу він залежить від величини врожаю. У номерів конкурсного сортовипробування в середньому за три роки вихід білка з врожаєм насіння становив від 0,57 до 0,71 т/га. Виділено кращі селекційні номери люпину білого 105/4 і 996/12 із показниками 0,71 і 0,69 т/га відповідно.

Вміст олії також визначає кормову цінність насіння люпину. Люпин білий порівняно до інших видів має підвищений вміст олії. Вміст олії у насінні селекційних номерів становив в середньому за три роки досліджень від 8,8 % (номер 825/10) до 11,0 % (номер 996/12), а середнє значення по сортовипробуванню було на рівні 10,0 %. За показниками підвищеного вмісту олії можна виділити номери 996/12 та 122/6 (11,0 і 10,9 %, відповідно). Особливістю люпину білого є те, що кількість олії в насінні не знаходиться у безпосередній залежності від вмісту білка, тому можна вести селекцію на підвищення олійності, не зменшуючи при цьому високобілковість.

Для успішного створення кормових безалкалоїдних сортів люпину на всіх етапах селекційного процесу необхідно постійно проводити аналізи з визначення вмісту алкалоїдів у зелених рослинах і насінні матеріалу, що досліджується. У результаті визначення вмісту алкалоїдів у вегетативній масі і насінні перспективних селекційних номерів встановлено, що всі проаналізовані номери за напрямом використання відносяться до групи кормових, а саме до групи слабо- і малоалкалоїдних із вмістом алкалоїдів у насінні від 0,030-0,099 та 0,100-0,299 % відповідно.

УДК: 633.111.1:632.95:632.983.1

Листуха М. М., аспірант

Сіроштан А. А., канд. с.-г. наук, старший дослідник

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН України

siroshtanandriy@gmail.com

ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ РОСЛИН ФУНГІЦИДАМИ

Встановлено вплив обробки рослин на насінницьких посівах впродовж вегетації пшениці м'якої озимої фунгіцидами із застосуванням інсектициду на посівні якості насіння. Виявлено підвищення активності наклёвування, енергії проростання та лабораторної схожості насіння при застосування фунгіцидів Корвізар М у фазу виходу в трубку рослини і Кросбі у фазу виходу прапорцевого листа. Таким чином, для отримання високоврожайного насіння пшениці озимої рекомендуємо використовувати саме ці засоби захисту рослин.

Ключові слова: *Triticum aestivum* L., активність наклёвування, енергія проростання, лабораторна схожість, фунгіциди.

Lystukha Mykhailo, postgraduate student

Siroshtan Andrii, candidate of agricultural sciences, senior researcher

The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS of Ukraine

SOWING QUALITIES OF WINTER WHEAT SEEDS DEPENDING ON PLANT TREATMENT WITH FUNGICIDES

The effect of treating plants in seed crops during the vegetation of winter bread wheat with fungicides with the use of an insecticide on the sowing quality of seeds was established. An increase in sprouting activity, seed vigor and laboratory germination of seeds was found when using the fungicides Korvizar M in the stage of booting and Crosby in the stage of flag leaf emergence. Thus, to obtain high-yielding winter wheat seeds, we recommend using these plant protection products.

Keywords: *Triticum aestivum* L., sprouting activity, seed vigor, laboratory germination, fungicides.

Вирощування зернових культур формує особливу галузь сільського господарства, яка у свою чергу окреслює в сучасних умовах рівень розвитку аграрного сектору економіки України. Зерну належить пріоритетне місце у структурі базової сільськогосподарської продукції, що визначає продовольчу безпеку держави та гарантує її необхідний рівень [1]. Як відомо серед найважливіших зернових сільськогосподарських культур пшениця озима за посівними площами в Україні сьогодні займає перше місце і є провідною продовольчою культурою, що користується великим попитом [2]. Створення сучасних високопродуктивних посівів пшениці озимої з оптимальною структурою агроценозу, є ідеальним морфобіотипом рослин, синхронним відповідним розвитком елементів продуктивності в певній мірі залежить від генотипу, ґрунтово-кліматичних умов та елементів технології вирощування [3].

Великої шкоди посівам пшениці завдають хвороби рослин, які здатні різко зменшувати врожайність, погіршувати посівні якості насіння і призводити до значних економічних втрат [4]. Тому, одним із необхідних елементів технології вирощування нових сортів пшениці озимої є застосування засобів захисту рослин. Ефективний захист рослин від шкідливих організмів забезпечує раціональне і науково обґрунтоване застосування засобів захисту рослин.

Одним із найважливіших і економічно вигідних засобів збільшення валових зборів зерна є сортове високоврожайне насіння. У зв'язку з цим проблема захисту насінницьких посівів від хвороб потребує до себе значно більшої уваги [5]. Метою дослідження було виявити вплив обробки посівів пшениці озимої фунгіцидами на посівні якості насіння.

Дослідження проводили впродовж 2021/22–2023/24 рр. у Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла НААН України. Оцінювали посівні якості насіння трьох сортів пшениці м'якої озимої (МПП Ассоль, Естафета миронівська, МПП Дніпрянка) залежно від впливу фунгіцидів із застосуванням інсектициду (Наповал 0,15 л/га) на різних етапах органогенезу (е.о.). А саме у фазу виходу в трубку рослини (IV е.о.) пшениці м'якої озимої обробляли препаратом фунгіцидної дії Корвізар М (0,7 л/га), у фазу виходу прапорцевого листа (VIII е.о.) – Кросбі 0,5 л/га, у фазу цвітіння (IX е.о.) – Тезис (0,7 г/л). Польові дослідження виконували згідно з методикою державного сортопробування сільськогосподарських культур, на ділянках 10 м² в 4-кратній повторності. Агротехніка – загальноприйнята для пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу України.

Роки дослідження були контрастними за температурою повітря зі значним варіюванням кількості опадів за місяцями та їх нерівномірністю випадання впродовж

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

року. Спостерігали підвищення температури повітря на 1,0–3,3 °С від середньобогаторічного значення (СПЗ). Умови 2021/22 та 2023/24 рр. характеризувалися недостатньою кількістю опадів (80,5; 93,3 % до СБЗ). У 2022/23 р. відмічено надмірне вологозабезпечення 132,6 % до СБЗ. За результатами досліджень виявлено, що різні гідротермічні умови неоднаково впливають на посівні якості сортів пшениці м'якої озимої.

На варіантах з обприскуванням засобами захисту рослин (Корвізар М на IV е.о. і Кросбі на VIII е.о.) у весняно-літній період вегетації спостерігали підвищення посівних якостей вирощеного насіння пшениці озимої порівняно з насінням із контрольних варіантів, однак в межах найменшої істотної різниці (табл. 1). А за обробки рослин фунгіцидом Тезис на IX е.о. виявлено незначне зниження на 1–3 % активності накльовування насіння та на 1–2 % енергії його проростання порівняно з контролем. Вищими посівними якостями насіння вирізнявся сорт МП Дніпрянка.

Таблиця 1 – Посівні якості вирощеного насіння пшениці м'якої озимої залежно від застосування на посівах фунгіцидів і інсектицидів, середнє за 2022–2024 рр.

Варіанти обробки	Активність накльовування, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МП Ассоль			
Контроль*	85	90	93
Корвізар М, 0,7 л/га** на IV е.о.	87	93	96
Кросбі, 0,5 л/га** на VIII е.о.	88	92	96
Тезис, 0,7 л/га** на IX е.о.	83	89	93
НІР ₀₅	5,0	3,0	3,0
Естафета миронівська			
Контроль*	88	91	93
Корвізар М, 0,7 л/га** на IV е.о.	90	92	95
Кросбі, 0,5 л/га** на VIII е.о.	90	91	95
Тезис, 0,7 л/га** на IX е.о.	86	89	93
НІР ₀₅	4,0	3,0	3,0
МП Дніпрянка			
Контроль*	89	92	94
Корвізар М, 0,7 л/га** на IV е.о.	90	94	96
Кросбі, 0,5 л/га** на VIII е.о.	91	93	95
Тезис, 0,7 л/га** на IX е.о.	88	90	95
НІР ₀₅	3,0	3,0	3,0

Примітка: * – без обробки, ** – обробка фунгіцидом із застосуванням інсектициду Наповал, 0,15 л/га; е.о. – етап органогенезу.

Таким чином, застосування на насінницьких посівах впродовж вегетації пшениці м'якої озимої фунгіцидів Корвізар М у фазу виходу в трубку рослини і Кросбі у фазу виходу прапорцевого листа із застосуванням інсектициду сприяє поліпшенню посівних якостей насіння. Тому для отримання високоврожайного насіння пшениці озимої варто використовувати саме ці засоби захисту рослин.

Список літератури

1. Олефіренко Б. А., Демидов О. А. Врожайність та посівні якості насіння пшениці твердої ярої залежно від обробки рослин фунгіцидами і інсектицидами. *Зернові культури*. 2024. С. 59–66.

2. Жемела Г. П., Шемавньов В. І., Олексюк О. М. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва : підручник. Полтава, 2003. 420 с.

3. Бараболя О. В., Яновський Р. О. Вплив змін клімату на строки висіву пшениці озимої. *Хімія, біотехнологія, екологія та освіта* : VII Міжнародна науково-практична інтернет-конференція (м. Полтава, 17–18 травня 2023 р.). Полтава : ПДАУ, 2023. С. 437–440.

4. Gai Yu., Wang H. Plant disease: a growing threat to global food security. *Agronomy*. 2024. Vol. 14, Iss. 8, e: 1615.

5. Кавунець В. П., Ковалишина Г. М., Кочмарський В. С. Вплив фунгіцидів на посівні якості та врожайні властивості насіння озимої пшениці. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2002. № 24. С. 116–121.

УДК: 633.1

Лозінська Т. П., канд. с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

lozinskatat@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ ТА ТРАНСГРЕСИВНА МІНЛИВІСТЬ МАСИ ЗЕРНА КОЛОСА У ГІБРИДНИХ ПОКОЛІННЯХ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ

Досліджено успадкування маси зерна з головного колоса в першому поколінні гібридів ярої пшениці та його залежність від генетичних і екологічних чинників. Показано вплив гібридизації, феномену гетерозису і трансгресії на формування цієї ознаки. Результати досліджень підтверджують значну варіабельність маси зерна, яка залежить від зовнішніх умов і генотипу. Отримані результати мають значення для підбору вихідного матеріалу та прогнозування в селекції адаптивних сортів пшениці.

Ключові слова: пшениця яра, гібридні покоління, успадкування, трансгресії.

Lozinska T. P., PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

Bila Tserkva National Agrarian University

PECULIARITIES OF INHERITANCE AND TRANSGRESSIVE VARIABILITY OF SPIKE GRAIN WEIGHT IN HYBRID GENERATIONS OF SPRING WHEAT

The study investigates the inheritance of spike grain weight in the first-generation hybrids of spring wheat and its dependence on genetic and environmental factors. The influence of hybridization, the phenomenon of heterosis, and transgressions on the formation of this trait is demonstrated. The research results confirm significant variability in spike grain weight, which depends on external conditions and genotype. These findings are essential for selecting source material and forecasting in the breeding of adaptive wheat varieties.

Keywords: spring wheat, hybrid generations, inheritance, transgressions.

Маса зерна з головного колоса пшениці ярої є важливим елементом структури урожайності. Ця ознака є комплексним показником, що залежить від маси окремого зерна та загальної кількості зерен у колосі, а також визначає продуктивність рослини. Значна варіабельності цієї ознаки під впливом зовнішніх екологічних умов демонструє високу схильність до змін. Саме тому вона є важливою для селекційних досліджень, спрямованих на створення адаптивних сортів [1, 2].

Успадкування маси зерна колоса є важливим фактором у селекції пшениці ярої. Вивчення механізмів передачі цієї ознаки та особливостей її мінливості у гібридних поколіннях дозволяє вдосконалити процес створення високопродуктивних сортів [3, 4]. Для успішного їх створення необхідно використати наступні методи дослідження: проведення схрещувань між різними сортами пшениці ярої; аналіз розщеплення ознаки маси зерна в гібридних поколіннях F_1 – F_2 ; використання статистичних методів для оцінки

успадкування та ступеня трансгресивної мінливості.

Дослідження успадкування маси зерна колоса у пшениці ярої дозволяє визначити перспективні гібридні комбінації. Виявлення трансгресивної мінливості свідчить про можливість селекції більш продуктивних форм, що сприятиме підвищенню врожайності культури [5, 6].

Для проведення вдалого селекційного процесу з пшеницею важливим є розширення бази вихідного матеріалу. За вдалого підбору батьківських пар при залученні до гібридизації сортів різного генетичного і географічного походження в популяціях відбувається формотворення за цінними господарськими ознаками [7, 8].

Проведені дослідження базуються на сучасних сортах ярої пшениці різного генеалогічного походження. Виявлено значний вплив гетерозису, трансгресивних форм та цитоплазми материнських форм у фенотиповому прояві маси зерна. Проведено аналіз явища неалельної взаємодії генів, епістазу, а також різних типів успадкування, що забезпечують виникнення трансгресивних фенотипів у гібридних поколіннях.

Дослідження проводилися у 2022–2024 рр. в умовах дослідного поля науково-виробничого центру Білоцерківського НАУ. Матеріалом слугували сучасні сорти пшениці ярої Елегія миронівська, Сімкода миронівська, Струна миронівська, Героїня.

Мета дослідження полягала у визначенні характеру успадкування маси зерна, обґрунтуванні принципів добору і прогнозуванні трансгресивної селекції для підвищення адаптивності пшениці.

Аналіз гібридів першого покоління виявив широкий розмах варіювання маси зерна, залежно від генотипу та умов довкілля, що свідчить про активні формотворчі процеси та рекомбінацію генів. Показник фенотипового домінування більшості гібридних комбінацій відповідав позитивному наддомінуванню, що є важливим для селекції.

В процесі дослідження вивчено успадкування та мінливість маси зерна з колоса у другому поколінні (F_2) гібридів пшениці м'якої ярої. Аналіз показав, що маса зерна є переважно генетично детермінованою та менш залежною від впливу довкілля. Виявлено різну варіабельність ознаки серед гібридних комбінацій, зокрема комбінації Струна миронівська/Сімкода миронівська та Героїня/Струна миронівська показали широкий діапазон варіювання.

Досліджено феномен трансгресій, ступінь яких варіював від 6,1 % до 49,0 %, що вказує на значний потенціал створення трансгресивних форм. Усі гібриди за прямими та реципрокними схрещуваннями успадковували ознаку за типом позитивного наддомінування. Значний рівень коефіцієнта варіації свідчить про активні формотворчі процеси та генетичну рекомбінацію у другому поколінні.

Результати роботи мають значний практичний потенціал для селекції, особливо для створення нових високопродуктивних сортів, здатних витримувати несприятливі умови середовища. Сформований селекційний матеріал може бути використаний для подальшого удосконалення урожайності та адаптивності ярої пшениці.

Отримані дані мають важливе значення для розвитку сучасної селекційної практики, оскільки дозволяють вдосконалювати генетичні підходи до прогнозування успадкування кількісних ознак та сприяти створенню більш продуктивних і стійких сортів.

Результати досліджень є важливими для прогнозування, селекційного добору та розробки нових високопродуктивних сортів пшениці, здатних адаптуватися до різних умов вирощування.

Список літератури

1. Лозінська Т. П., Федорук Ю. В. Реалізація потенціалу продуктивності сортів пшениці твердої ярої в умовах Лісостепу України. *Агробіологія*. 2017. Вип. № 2. С. 65–70.
2. Філіцька О. О. Добір батьківських форм для створення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої адаптованого до умов Лісостепу України: Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – Агронімія (21 – Аграрні науки та продовольство). Білоцерківський національний аграрний університет. Біла Церква, 2023. 282 с.
3. Лозінська Т. П. Успадкування та трансгресивна мінливість маси зерна колоса у F₁ і F₂ пшениці ярої. *АГОС. мистецтво наукової думки*. 2019. № 4. С. 129–131.
4. Лозінський М. В., Устинова Г. Л., Ображій С. В., Діхтяренко В. М. Особливості успадкування маси зерна з головного колосу за гібридизації різних за скоростиглістю сортів пшениці м'якої озимої. *Аграрні інновації*. 2021. № 9. С. 61–68.
5. Жупина А. Ю., Базалій, Г. Г., Усик, Л. О., Марченко Т. Ю., Сучкова В. М., Міщенко С. В., Лавриненко Ю. О. Успадкування маси зерна колоса гібридами пшениці озимої різного еколого-генетичного походження в умовах зрошення. *Аграрні інновації*. 2022. № 14. 152–160.
6. Vakhnyi S., Khakhula V., Lozinska T., Fedoruk Y., Lozinskyi M., Obrazhyi S., Fedoruk N., Panchenko O., Yakovenko O. Variation and transgressive variability of the stem length in F₁ and F₂ soft spring wheat under conditions of foreststeppe of Ukraine. *EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci*. 2019. № 13. P. 1187–1193
7. Власенко В. А., Бакуменко О. М. Генетична оцінка елементів продуктивності гібридів F₁, F₂ пшениці м'якої озимої, створених за участі носіїв інтрогресованих компонентів. *Миронівський вісник*. 2017. № 4. С. 88–101
8. Самойлик М. О., Лозінський М. В. Особливості успадкування в F₁ і трансгресивна мінливість у популяції F₂ маси зерна з головного колоса за схрещування пшениці м'якої озимої різних екотипів. *Аграрні інновації*. 2023. № 22. С. 154–161.

УДК: 631.524.84/.527.5:633.111”324”

Лозінський М. В., д-р с.-г. наук
Зінченко С. В., здобувач ступеня доктора філософії
Самойлик М. О., доктор філософії з агрономії
Устинова Г. Л., доктор філософії з агрономії
Юрченко А. І., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет
maiasamoilyk1983@gmail.com

КОРЕЛЯЦІЙНИЙ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ФІНО-СКАНДИНАВСЬКОГО ІНДЕКСУ З ЕЛЕМЕНТАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ У ПОПУЛЯЦІЙ F₂ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

В умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ в 2022 р. досліджували популяції F₂ пшениці м'якої озимої отримані від схрещування різних екотипів. Визначали показники фіно-скандинавського індексу та його кореляційний взаємозв'язок з елементами продуктивності. Встановили прямий дуже сильний, близький до функціонального кореляційний взаємозв'язок фіно-скандинавського індексу з кількістю зерен головного колоса ($r = 0,905$) і сильний ($r = 0,722$) – масою зерна колоса та значний з продуктивною кустистістю ($r = 0,577$) і кількістю колосків у колосі ($r = 0,534$).

Ключові слова: пшениця м'яка озима, комбінації схрещування, популяції, кількість зерен, маса зерна, кореляційний взаємозв'язок.

Lozinskyi Mykola, Doctor of Science in Agriculture, Associate Professor
Zinchenko Sergiy, graduate student
Samoilyk Maïia, PhD in agronomy, Associate Professor

VI Міжнародна науково-практична конференція
присвячена видатним вченим Васильківському С.П. і Молоцькому М.Я. – засновникам наукової школи з селекції
та насінництва пшениці і картоплі

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Ustinova Halyna, PhD in agronomy, Associate Professor
Yurchenko Anatolii, candidate of agricultural sciences, assistant
Bila Tserkva National Agrarian University

CORRELATION OF THE FINNO-SCANDINAVIAN INDEX WITH PRODUCTIVITY ELEMENTS IN F₂ POPULATIONS OF SOFT WINTER WHEAT

In the experimental field of the Research Center of Bila Tserkva National Agrarian University in 2022, F₂ populations of winter wheat obtained from crossing different ecotypes were studied. The indicators of the Finno-Scandinavian index and its correlation with productivity elements were determined. A direct very strong, close to functional correlation of the Finno-Scandinavian index with the number of grains of the main ear ($r = 0.905$) and a strong ($r = 0.722$) - with the weight of the ear grain and a significant one with productive bushiness ($r = 0.577$) and the number of spikelets in the ear ($r = 0.534$) were established.

Keywords: soft winter wheat, crossing combinations, original forms, populations, correlation relationship.

Пшениця озима посідає вагоме місце за посівними площами в Україні, а вирощене зерно високої якості та продукти його переробки мають важливе значення для народного господарства. У зростанні врожайності та покращанні якості зерна визначальним чинником є правильний вибір сорту [1–3]. Висока продуктивність сучасних сортів пшениці озимої досягається за умов вирощування, які в повній мірі повинні сприяти реалізації генетично закладеного потенціалу сорту [4].

На ранніх етапах селекційного процесу важливими є добір господарсько цінних нащадків, як невід’ємної частини практичної роботи [5, 6]. Одним із поширених методів є використання селекційних індексів [7, 8], які дають можливість встановити закономірні зв’язки за певною кількістю ознак, що взаємопов’язані з елементами продуктивності та виявити цінні біотиби [9].

У 2022 р. в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ досліджували популяції F₂ пшениці м’якої озимої отримані від схрещування сортів різних екотипів: Варвік / Царівна, Варвік / Либідь, Богемія / Либідь, Вебстер / Царівна, Колос миронівщини / Царівна, Мирлена / Царівна, Мирлена / Либідь, Дріада 1 / Перлина лісостепу, Служниця одеська / Царівна, Служниця одеська / Либідь. Кореляційний взаємозв’язок між ознаками встановлювали за Ю. Л. Гужовим (1987): $r < 0,3$ – зв’язок між ознаками слабкий, $0,3 < r < 0,5$ – помірний, $0,5 < r < 0,7$ – значний, $0,7 < r < 0,9$ – сильний, $r > 0,9$ – дуже сильний, близький до функціонального.

У наших дослідженнях використано фіно-скандинавський індекс – відношення кількості зерен головного колоса до довжини соломини. У популяції другого покоління середні показники фіно-скандинавського індексу становили від 57,1 (Варвік / Либідь) до 90,4 (Служниця одеська / Царівна) за мінливості від 18,4 (Вебстер / Царівна) до 71,8 – Мирлена / Царівна. У батьківських форм визначили показники фіно-скандинавського індексу від 68,8 (Мирлена) до 83,3 (Варвік) за внутрішньо сортової мінливості від 12,5 (Либідь) до 22,1 – Колос миронівщини.

У популяції F₂ визначили дуже сильний, близький до функціонального кореляційний взаємозв’язок фіно-скандинавського індексу з кількістю зерен головного колоса – $r = 0,938$ і сильний із масою зерна колоса ($r = 0,722$) (рис. 1).

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

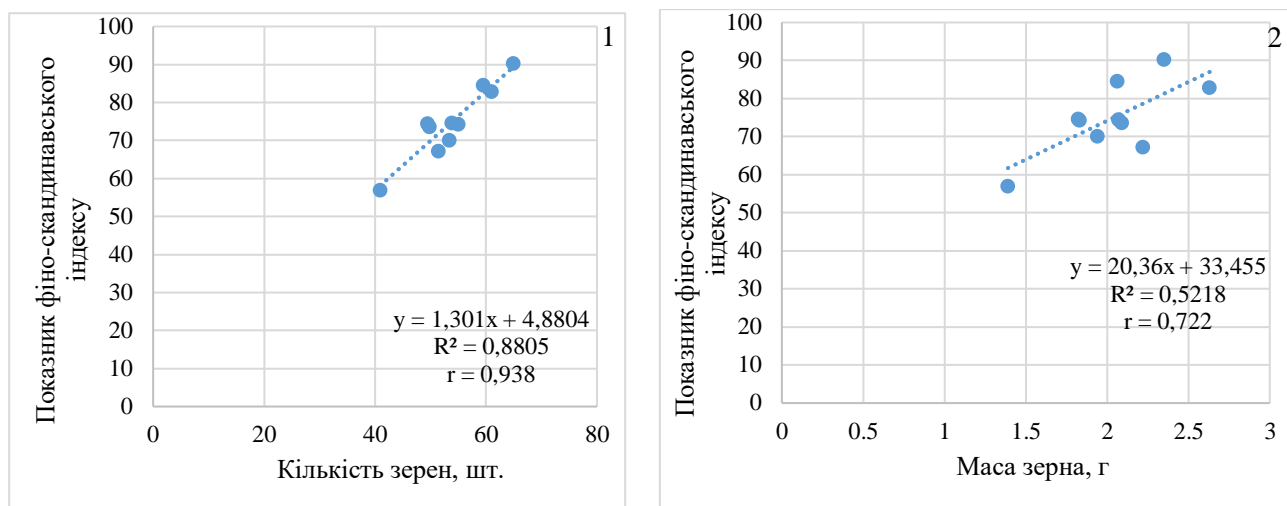


Рис. 1. Кореляційний взаємозв'язок фіно-скандинавського індексу з кількістю зерен (1) і масою зерна головного колоса (2)

На рівні значного відмітили кореляційний взаємозв'язок фіно-скандинавського індексу з продуктивною куцистістю ($r = 0,577$) і кількістю колосків головного колоса – $r = 0,534$ (рис. 2).

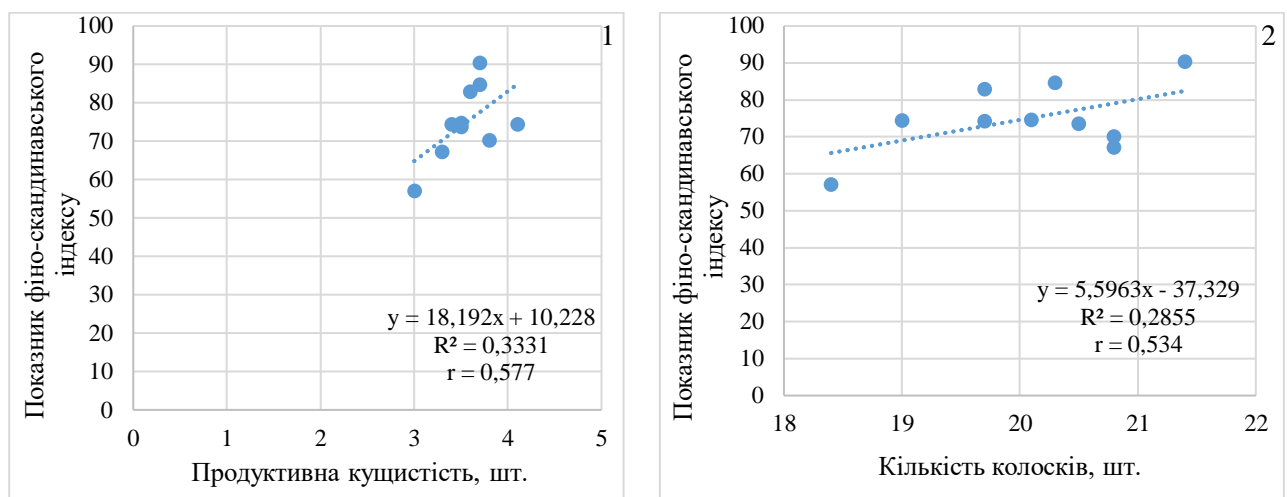


Рис. 2. Кореляційний взаємозв'язок фіно-скандинавського індексу з продуктивною куцистістю (1) і кількістю колосків головного колоса (2)

Отримані нами результати дають можливість зробити попередні висновки про те, що на початкових етапах селекційного процесу, за добору в популяціях F_2 пшениці м'якої озимої перспективних нащадків, необхідно враховувати кореляційні взаємозв'язки показників фіно-скандинавського індексу з елементами продуктивності.

Список літератури

1. Вожегова Р. А., Заєць С. О., Коваленко О. А. Урожайність різних сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Південного Степу. *Вісник Аграрної науки*. 2013. № 11. С. 26–29.
2. Самойлик М. О., Лозінський М. В. Особливості успадкування в F_1 і трансгресивна мінливість в популяції F_2 маси зерна з головного колоса за схрещування пшениці м'якої озимої різних екотипів. *Аграрні інновації*. 2023. № 22. С. 154–161.
3. Шевченко М., Десятник Л., Шевченко С. Технології вирощування озимини в степовій зоні. *Пропозиція*. 2018. № 9. С. 21–29.
4. Дерев'янник А. О. Особливості формування продуктивності сортів пшениці озимої в умовах

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Південного Степу. *Матеріали X всеукраїнської науково-технічної конференції здобувачів вищої освіти за підсумками наукових досліджень 2022 року. ТДАТУ, 2023. 163 с.*

5. Вологдіна Г. Б. Використання різних типів схрещування за участю болгарських зразків в селекції пшениці озимої. *Селекційно-генетична наука і освіта. 2024. С. 23–26.*

6. Лозінський М. В., Зінченко С. В., Самойлик М. О., Устинова Г. Л., Філіцька О. О. Трансгресії за продуктивною куцистістю у популяції F₂ і F₃ при схрещуванні пшениці м'якої озимої різних екотипів. *Аграрні інновації. 2024. № 26. С. 144–149.*

7. Кузьменко Є. А., Хоменко С. О., Федоренко М. В. Урожайність колекційних зразків пшениці твердої ярої та ефективність використання селекційних індексів. *Миронівський вісник. 2019. № 9. С. 43–52.*

8. Лозінський М. В., Грабовський М. Б. Використання селекційних індексів для оцінки різних за походженням генотипів пшениці м'якої озимої. *Frontiers in Plant Science, 2019. № 10. 1603 с.*

9. Чугрій Г., Вінюков О., Бондарева О. Визначення найбільш адаптивних сортів пшениці озимої різних селекційних центрів в умовах Північного Степу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету. 2020. № 24. С. 147–153.*

УДК: 631.53.04:633.85:633/635.07(477.4)

Любченко А. І., канд. с.-г. наук, доцент

Любченко І. О., канд. с.-г. наук

Сержук О. П., канд. с.-г. наук, доцент

Уманський національний університет садівництва

Lybchenko@meta.ua

УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ РИЖІЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДЬ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Проаналізовано формування врожаю селекційного зразка рижію ярого С-121-2 за різних норм висіву та ширини міжрядь в Правобережному Лісостепу України. Відмічено залежність прояву біологічних показників та біометричних параметрів рослин від способу сівби та норми висіву Найвищу врожайність культури зафіксовано у двох варіантах досліджу: за ширини міжрядь 15 см нормою висіву 5,0 млн/га і за ширини міжрядь 30 см нормою висіву 3,0 млн/га.

Ключові слова: рижій ярий, урожайність, норма висіву, ширина міжрядь.

Liubchenko A. I., candidate of agricultural sciences, associate professor

Liubchenko I. O., candidate of agricultural sciences

Serzhuk O. P., candidate of agricultural sciences, associate professor

Uman National University of Horticulture

SEED YIELD OF CAMELINA SATIVA DEPENDING ON THE SEEDING RATE AND ROW SPACING IN THE RIGHT BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The formation of the yield of the breeding sample of camelina sativa C-121-2 at different sowing rates and row spacing in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine was analysed. The dependence of the manifestation of biological parameters and biometric parameters of plants on the method of sowing and seeding rate was noted. The highest yield of the crop was recorded in two variants of the experiment: at a row spacing of 15 cm with a sowing rate of 5.0 million/ha and at a row spacing of 30 cm with a sowing rate of 3.0 million/ha.

Keywords: camelina sativa, yield, seeding rate, row spacing.

Важливим заходом підвищення врожайності та ефективності вирощування сільськогосподарських культур є проведення інтенсивної сортозаміни. Для повної реалізації генетичного потенціалу продуктивності сорту має бути розроблена сортова

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

агротехніка, яка б враховувала ґрунтово-кліматичні особливості зони вирощування. Ширина міжряддя та норма висіву є важливими елементами агротехніки, що визначають врожайність посіву. За оптимального стеблостою рослини раціонально використовують поживу, воду та світло, створюються сприятливі умови їхнього росту та розвитку.

Для рижію ярого, як малопоширеної та недостатньо дослідженої культури, це питання є актуальним. Вітчизняними вченими [1, 2] встановлено що у розріджених посівах і за площі живлення, що нагадує квадрат, утворюється більша кількість плодів. За щільнішого стеблостою, відмічено збільшення абсолютної маси насіння та висоти рослин. У степовій зоні України максимальні врожаї отримують на посівах за густоти стеблостою 4–5 млн/га з шириною міжрядь 15 см. Проте, насінницькі посіви рекомендовано висівати шириною міжрядь 45 см. Це дає можливість якісно виконувати сортові прополки і польову апробацію [3].

У Польщі найвищу врожайність отримано за висіву 300–400 насінин на м² [4], в Індії – 150–200 шт./м² [5], в Литві – 8,0 кг/га [6], в Ефіопії – 10 кг/га [7].

Для умов Румунії оптимальною є норма висіву 4,0 кг/га з міжряддям 12,5 см. Збільшення ширини міжрядь до 37,5 см призводило до істотного зниження урожайності за низької збереженості рослин впродовж вегетації [8]. Проте, в дослідженнях турецьких вчених врожайність посівів з міжряддям 20, 30 та 40 см істотно не відрізнялась [9].

У степових провінціях Канади найвищу врожайність отримують за висіву 450–500 насінин/м². Підвищення норми висіву спричиняло зниження польової схожості насіння, вилягання посівів і зменшення кількості стручків на рослині. Занадто низьку щільність стеблостою не вдалось компенсувати високою індивідуальною насінневою продуктивністю рослин [10]. У зволжених умовах встановлено оптимальні норми висіву рижію в межах 400–600 насінин/м². У розріджених посівах відмічено інтенсивніше галуження рослин, у щільніших – краща конкуренція рослин з бур'янами [11]. Дослідженнями проведеними в США (штати Міннесота та Південна Дакота) істотного впливу норми висіву на врожайність, олійністю та вихід олії не встановлено [12, 13].

Отже, аналіз джерел наукової літератури вказує на неоднотипову реакцію культури на спосіб сівби та норму висіву насіння. Ці параметри технології залежать від регіону вирощування та генетичних особливостей сорту.

Метою наших досліджень було визначення впливу норми висіву та ширини міжряддя на врожайність насіння селекційного зразка рижію ярого С-121-2 умовах Правобережного Лісостепу України. Аналізували реакцію розвитку рослин за норми висіву 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 і 6,0 млн/га та ширини міжрядь 15, 30 і 45 см.

Встановлено залежність врожайності культури від норм висіву та способу сівби. Урожайність насіння рижію ярого зумовлена густотою стеблостою на період збирання та індивідуальної насінневої продуктивності рослин.

У посівах з шириною міжряддя 15 см у середньому за нормами висіву урожайність становила 2,77 т/га, з варіюванням від 2,61 до 3,06 т/га, у посівах з шириною міжрядь 30 см – 2,40 т/га, з варіюванням від 1,98 до 3,06 т/га, з шириною міжрядь 45 см – 2,2 т/га, з варіюванням від 1,72 до 2,71 т/га.

У середньому за роки досліджень найвищу врожайність (3,06 т/га) культури зафіксовано у двох варіантах досліджень: за ширина міжрядь 15 см і норми висіву 5,0 млн/га і за ширини міжряддя 30 см нормою висіву 3,0 млн/га.

За рядкового способу сівби висока врожайність сформувалась за рахунок щільної

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

кінцевої густоти рослин (2,68 млн/га) та індивідуальної насінневої продуктивності рослин на рівні 1,14 г. У посівах з міжряддям 30 см на момент збирання врожаю щільність стеблостою становила 1,78 млн/га. Краще просторове розміщення рослин сприяло їхньому інтенсивнішому галуженню та формуванню великою кількістю стручків (112,3 шт.), що забезпечувало збір 1,76 г насіння з рослини.

За використання міжрядь шириною 45 см найвища врожайність становила 2,71 т/га за норми висіву 3,0 млн/га. Зниження врожайності у порівнянні з міжряддям 30 см зумовлене нижчою збереженістю рослин впродовж вегетації, що спричинило зниження кінцевого стеблостою рослин до 1,56 млн/га.

Отже, найвищу врожайність селекційного зразка рижію ярого С-121-2 зафіксовано у двох варіантах: за ширини міжрядь 15 см нормою висіву 5,0 млн/га і ширини міжряддя 30 см нормою висіву 3,0 млн/га.

Список літератури

1. Яковлева-Носарь С. О., Терещенко К. А. Показники продуктивності рижію ярого за різних густот стояння. *Актуальні питання біології, екології та хімії*. 2015. Т. 10. № 2. С. 4–11.
2. Яковлева-Носарь С. О., Лях В. О. Мінливість деяких ознак продуктивності генеративної сфери рижію ярого за різних густот сівби. *Вісник Запорізького національного університету*. 2012. № 1. С. 23–27.
3. Комарова І. Б., Рожкован В. В. Рижій ярий: селекція, насінництво, вирощування і використання. Київ: Аграрна наука, 2020. 96 с.
4. Czarnik M., Jarecki W., Bobrecka-Jamro D. The effects of varied plant density and nitrogen fertilization on quantity and quality yield of *Camelina sativa* L. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2017. № 29. P. 988–993.
5. Agarwal A., Arya M. C., Ahmed Z. Influence of sowing time, environment and spacing on seed yield and oil recovery in camelina (*Camelina sativa*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 2013. Vol. 83(7). P. 724–727.
6. Donatas K., Danute K. The effect of fertilizer, sowing time and seed rate on the productivity of camelina sativa. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2010. Vol. 97(4). P. 37–46.
7. Manore D., Yohanns A. Evaluating growth, seed yield and yield attributes of camelina (*Camelina sativa* L.) in response to seeding rate and nitrogen fertilizer levels under irrigation condition, Southern Ethiopia. *Agriculture, Forestry and Fisheries*. 2019. Vol. 8(2). P. 31–35.
8. Dobre P., Jurcoane S., Cristea S., Matei F., Moraru A., Dinca L. Influence of N, P chemical fertilizers, row distance and seeding rate on camelina crop. *AgroLife Scientific Journal*. 2014. № 3. P. 49–53.
9. Yilmaz G., Dökülen S., Kinay A. Effects of different sowing densities on some agronomic characteristics of camelina (*Camelina sativa* L.). *Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology*. 2019. Vol. 7(2). P. 157–162.
10. Johnson E. N., Falk K., Klein-Gebbinck H., Lewis L., Vera C., Gan Y., Hall L., Topinka K., Phelps S., Davey B. Optimizing seeding rates and plant densities for camelina sativa. *Soils and Crops Workshop*. 2010. URL: <https://harvest.usask.ca/server/api/core/bitstreams/e491736c-3067-40e9-aae2-bc4e013f89f9/content>
11. Urbaniak S. D., Caldwell C. D., Zheljzkov V. D., Lada R., Luan L. The effect of seeding rate, seeding date and seeder type on the performance of *Camelina sativa* L. in the Maritime Provinces of Canada. *Canadian Journal of Plant Science*. 2008. № 88. P. 501–508.
12. Gesch R. W., Dose H. L., Forcella F. Camelina growth and yield response to sowing depth and rate in the northern Corn Belt USA. *Industrial Crops and Products*. 2017. Vol. 95. P. 416–421.
13. Nleya T., Bhattarai D., Alberti P. Agronomic response of camelina to nitrogen and seeding rate on the Northern Great Plains. *Nitrogen in Agriculture – Physiological, Agricultural and Ecological Aspects*. 2021. P. 37–72.

УДК: 633.11:632.4

Мурашко Л. А., науковий співробітник

Кириленко В. В., д-р с.-г. наук, с.н.с.

Гуменюк О. В., канд. с.-г. наук, ст. д.

Судденко Ю. М., канд. с.-г. наук

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

murashko_liudmyla@ukr.net

АДАПТИВНА ВЛАСТИВОСТІ ТА СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ПОПУЛЯЦІЙ F₃ *TRITICUM AESTIVUM* L. ЗА ОЗНАКОЮ «МАСА ЗЕРНА З ГОЛОВНОГО КОЛОСА»

Метою наших наукових досліджень було виявлення імунологічних властивостей у гібридах комбінаціях третього покоління. Напрацювання інфекційного матеріалу та створення фону патогена, а також проведення оцінювання гібридів F₃ *Triticum aestivum* L. за стійкістю проти збудника *Fusarium graminearum* та елементами продуктивності колоса. Встановлення рівня гомеостатичності, селекційної цінності гібридів F₃ пшениці озимої за ознаками продуктивності колосу на фоні збудника фузаріозу.

Ключові слова: гомеостатичність, гібрид, рівень мінливості, селекційна цінність, фузаріоз.

Murashko Liudmyla, researcher

Kyrylenko Vira, doctor of agricultural sciences, senior researcher

Gumeniuk Oleksandr, candidate of agricultural sciences, senior researcher

Suddenko Yuliia, candidate of agricultural sciences

The V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat, NAAS of Ukraine

THE ADAPTIVE PROPERTIES AND BREEDING VALUE OF F₃ *TRITICUM AESTIVUM* L. HYBRID POPULATIONS BASED ON THE TRAIT 'WEIGHT OF GRAIN FROM THE MAIN EAR'

The objective of the present study was to identify immunological properties in third-generation hybrids. The development of infectious material and the creation of a pathogen background were essential elements of the study, as was the evaluation of F₃ hybrids of *Triticum aestivum* L. for resistance to *Fusarium graminearum* and elements of ear productivity. The study also involved the assessment of the level of homeostasis and the breeding value of F₃ hybrids of winter wheat, with a focus on their ear productivity in relation to the pathogen *Fusarium graminearum*.

Key words: homeostatic properties, hybrid, level of variability, breeding value, fusarium.

Створення і використання сортів пшениці з ефективною та тривалою стійкістю до хвороб має ряд суттєвих переваг. Передусім, стійкість до збудників хвороб стабілізує врожайність і зменшує економічні втрати. Крім того, зростає використання консерваційного обробітку ґрунту, який є життєво важливим для здоров'я та стабілізації ґрунту, активізує поширення такої хвороби, як *Fusarium*, з яким неможливо повністю боротися за допомогою фунгіцидів.

Одним з найголовніших елементів структури урожаю, який безпосередньо цікавить кожного селекціонера є маса зерна з головного колоса – комплексний показник, що характеризує одночасно масу одного зерна і загальну кількість зерен в колосі. Маса зерна з колоса разом з продуктивною куцистістю визначає продуктивність рослини.

У селекційній практиці масі зерна головного колоса завжди відводилося одне з центральних місць. Вона складається з маси зернівок, яка залежить від тривалості і

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

швидкості їх росту. Маса зернин дуже залежить від зовнішніх умов. Саме тому ця ознака належить до сильно варіабельних.

Основна мета нашої науково-дослідної роботи – виявлення імунологічних властивостей у гібридах третього покоління і створення інфекційного матеріалу, фону патогена та проведення оцінювання гібридів F_3 пшениці м'якої озимої за стійкістю проти патогена *Fusarium graminearum* (*F. graminearum*) та елементами продуктивності колоса. Встановлення рівня гомеостатичності, селекційної цінності гібридів F_3 пшениці м'якої озимої за ознаками продуктивності колосу на фоні збудника *F. graminearum*.

Експериментальна частина досліджень виконана в 2023, 2024 рр. на полях селекційної сівозміни на природньому й штучному інфекційному фонах та лабораторних умовах (мікологічний аналіз) лабораторії селекції озимої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла. Матеріалом для досліджень слугували 30 популяцій F_3 .

Для створення штучного інфекційного фону збудника хвороби та вивчення стійкості рослин використовували загальноприйняті методики у лабораторних і польових інфекційних розсадниках. Аналіз елементів продуктивності колосу здійснювали за ознаками: довжина головного колосу, кількість зерен в головному колосі та маса зерна з головного колоса. Проводили обчислення статистичних показників: середнього арифметичного (\bar{X}), коефіцієнта варіації (V , %), загальну гомеостатичність (Hom) і селекційну цінність (Sc).

Погодні умови 2023, 2024 рр. були не достатньо сприятливими для розвитку збудника фузаріозу колосу. У період цвітіння пшениці озимої 2024 р. ГТК становило 0,12, що свідчить про недостатнє зволоження.

Інтенсивність ураження *F. graminearum* варіювала в межах 1,0–10,4 % на штучному фоні, а на природному та у досліді «мікологічний аналіз» відсоток ураження змінювався від 1 до 3,1 %. Варто зазначити, що суттєвих відмінностей за трьома фонами щодо інтенсивності ураження не спостерігали, але виявили, що найнижчий рівень інтенсивності заспорення патогеном за: мікологічного аналізу визначено у сім'ях (BILINMEVEN-49 / Наталка) / МП Вишиванка, (Донской простор / Славна) / МП Вишиванка, МП Фортуна / [(Мікон / ALMA) / Легенда Миронівська] (1,0 %); – природного фону – (MV 20-88 / Смуглянка) / МП Княжна (0,9 %), МП Фортуна / (Донской простор / Славна) (1,0 %); – штучного фону – (Миронівська ранньостигла / CATALON) / Аврора Миронівська (4,1 %), (Миронівська ранньостигла / CATALON) / Світанок МИР (4,2 %), Аврора Миронівська / (Миронівська ранньостигла / CATALON) (4,7 %), (Донской простор / Славна) / МП Вишиванка (5,0 %).

Високий рівень мінливості у мікологічному досліді був характерний для ознаки «маси зерна з головного колоса». Так, 16 гібридних комбінацій (53,3 %) мали незначний коефіцієнт варіації, кращою з них виокремилась реципронна комбінація МП Фортуна ↔ (Донской простор / Славна) ($V = 0,2$ %, $0,1$ % відповідно), 14 комбінацій (46,6 %) мали середній коефіцієнт варіації. Селекційна цінність (Sc) була в межах від 0,5 до 6,8. Показник гомеостатичності у даному досліді сягав від $Hom = 4$ до $Hom = 92$. Кращі гібридні комбінації за показниками гомеостатичності МП Фортуна / [(Мікон / ALMA) / Легенда Миронівська] ($Hom = 92$), МП Вишиванка / (Донской простор / Славна) ($Hom = 64$), при цьому коефіцієнт варіації був низький (3,8 %, 5,6 % відповідно).

На природному фоні збудника *F. graminearum* високий рівень гомеостатичності

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

спостерігали у гібридній комбінації (MV 20-88 / Смуглянка) / МПП Княжна (Ном = 164), при цьому коефіцієнт варіації ознаки був низьким ($V = 1,9\%$) та висока селекційна цінність ($Sc = 3,3$). Також високу селекційну цінність мали гібридні комбінації: Аврора Миронівська / (Миронівська ранньостигла / CATALON), (Миронівська ранньостигла / CATALON) / Світанок Миронівський, реципрокна комбінація МПП Вишиванка ↔ [(Mikon / ALMA) / Легенда Миронівська], та МПП Вишиванка / (MV 20-88 / Смуглянка) ($Sc = 5,4, 5,1, 5,5, 5,5$ відповідно).

Мінімальний прояв варіації мали десять гібридних комбінацій 33,3 %. Найменший прояв варіації був у реципрокній комбінації МПП Фортуна ↔ (Донской простор / Славна) ($V = 0,1\%$, 0% відповідно).

На штучному інфекційному фоні збудника фузаріозу колосу високий рівень гомеостатичності одержали у гібридній комбінації (Донской простор / Славна) / МПП Фортуна (Ном = 400), для неї була також характерна висока селекційна цінність ($Sc = 46$), коефіцієнт варіації відповідав $V = 0\%$. У гібридних комбінаціях МПП Фортуна / [(Mikon / ALMA) / Легенда Миронівська], Подолянка / (Донской простор / Славна) гомеостатичність становила Ном = 40 та Ном = 46 відповідно. Незначний коефіцієнт варіації мали 26,6 % гібридних комбінацій, середній – 73,3 %.

Коефіцієнт варіації варіював від $V = 0,1\%$ у реципрокній комбінації МПП Фортуна ↔ (Донской простор / Славна) до $0,2\%$, що свідчить про високу стабільність цієї ознаки на всіх фонах.

Питання щодо формування елементів продуктивності та стійкості проти *F. graminearum* у ранніх поколіннях гібридів за використання штучних інфекційних фонів патогена із наступним доббором є назрілим напрямом досліджень, оскільки його вирішення дає змогу прогнозувати селекційну цінність у майбутньому сім'ям, лініям, сортам.

Одержані результати досліджень підтверджують, що використані в схрещуваннях джерела стійкості проти *F. graminearum*, позитивно вплинули на успадкування стійкості даного патогена у четвертому поколінні.

УДК: 633.11:631.559

Муха Т. І., науковий співробітник

Кириленко В. В., д-р с.-г. наук, с.н.с., заступниця директора з наукової роботи

Судденко Ю. М., канд. с.-г. наук

Гуменюк О. В., канд. с.-г. наук, ст. д., завідувач лабораторії селекції озимої пшениці

Мурашко Л. А., науковий співробітник

Сіроштан А. А., канд. с.-г. наук, ст. д., завідувач лабораторії насінництва і агротехнологій

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

tetanamukha@gmail.com

ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ НА ЕНЕРГІЮ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ *TRITICUM AESTIVUM* L. В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Важливим показником посівних якостей насіння пшениці озимої є енергія проростання. Аналізуючи дані посівних якостей насіння відмічено, що за сівби пшениці озимої після соняшнику рівень енергії проростання знаходився у інтервалі 92,0–98,5 % і 93,0–98,0 % за I та II строку сівби відповідно, що на 0,5–8 % й 0,5–5,5 % відповідно вище, ніж за попередника соя.

Ключові слова: енергія проростання, насіння, пшениця озима, попередники, посівні якості.

Mukha Tetiana, researcher

Kyrylenko Vira, doctor of agricultural sciences, senior researcher

Suddenko Yuliia, candidate of agricultural sciences

Gumeniuk Oleksandr, candidate of agricultural sciences, senior researcher

Murashko Liudmyla, researcher

Siroshtan Andrii, candidate of agricultural sciences, senior researcher

The V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat, NAAS of Ukraine

**THE INFLUENCE OF AGROTECHNICAL PRACTICES ON GERMINATION ENERGY OF
TRITICUM AESTIVUM L. SEEDS IN THE UKRAINIAN FOREST STEPPE**

Germination energy is a significant indicator of the sowing qualities of winter wheat seeds. An analysis of the data on the sowing qualities of seeds revealed that when winter wheat was sown after sunflower, the level of germination energy was in the range of 92.0-98.5% and 93.0-98.0% for the first and second sowing periods, respectively. This is 0.5-8% and 0.5-5.5% higher than for the preceding soybean.

Keywords: germination energy, seeds, winter wheat, precursors, sowing qualities.

Попередники та строки сівби є одними з вагомих елементів агротехнології вирощування пшениці озимої, які забезпечують отримання повноцінних та дружніх сходів та підвищують продуктивність посівів.

Дослідження проведено у Миронівському інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП) впродовж 2020, 2021 рр. Об'єктом досліджень були п'ять інноваційних сортів пшениці озимої миронівської селекції та двох стандартів (МІП Фортуна, МІП Лада, МІП Ювілейна, Аврора Миронівська, МІП Лакомка, Подолянка – стандарт, Крейсер – стандарт для сорту пшениці твердої озимої). Досліди закладали після двох попередників соя і соняшник, сівбу проводили 25 вересня та 5 жовтня (з відхиленням 1–3 доби).

Метою досліджень було визначення впливу попередників і строків сівби на енергію проростання насіння пшениці озимої.

Важливим показником посівних якостей насіння пшениці озимої є енергія проростання. За результатами досліджень можна констатувати, що попередники і строки сівби впливали на енергію проростання насіння сортів пшениці озимої. Однак, цей вплив був менше виражений, порівняно з активністю накльовування. У 2020 р. значення цього показника посівних якостей насіння відмічали в межах 90,0–98,0 % і 95,0–99,0 % за I строку сівби та 80,0–98,0 % і 96,0–99,0 % за II строку сівби після попередників соя та соняшник відповідно. З досліджуваних зразків, висіяних після попередника соя, сорти пшениці м'якої озимої МІП Фортуна, МІП Ювілейна і МІП Лада мали найбільшу енергію проростання насіння за I строку сівби – 98,0 %, та знаходилися на рівні сорту-стандарту Подолянка, однак перевищували його за II строком сівби на 2 %.

Сорт пшениці твердої озимої МІП Лакомка отримав вищий досліджуваний показник за стандарт Крейсер за сівби в обидва строки (96,0 % – I строк, 85,0 % – II строк). Енергія проростання насіння стандарту для пшениці м'якої озимої Подолянка та пшениці твердої озимої Крейсер знаходилася на рівні 98,0 і 90,0 % за I строку сівби та 96,0 і 80,0 % за II строку сівби відповідно.

Величину енергії проростання насіння пшениці озимої, висіяної після попередника соняшник, виявили у деяких сортах трохи більшою, порівняно з попередником соя. Сорт МІП Фортуна вирізнявся найвищим значенням показника – 99 %, а сорт МІП Лада був на рівні стандарту – 98 % за двома строками сівби. Сорт МІП Лакомка перевищував сорт-

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

стандарт на 1 % за I строку сівби. У решти сортів відсоток енергії проростання насіння відповідав меншому значенню, ніж у стандарту.

Умови 2021 р. виявили менш сприятливими для сформування насіння з високим значенням енергії проростання усіх досліджуваних сортів, порівняно з 2020 р. За сівби пшениці озимої після попередника соя цей показник варіював від 72,0 до 99,0 % за I строку сівби та від 91,0 до 97,0 % за II строку. Не зважаючи на це, сорти пшениці м'якої озимої МПП Фортуна та МПП Ювілейна II строку сівби мали вищу енергію проростання насіння, порівняно з стандартом – 96,0 % і 97 % відповідно, за величини цього показника у сорту Подолянка – 93,0 %. А сорт Аврора Миронівська характеризували найвищим значенням енергії проростання за обох строків сівби (99,0 % – I строк та 95,0 % – II строк). Серед сортів пшениці м'якої озимої, висіяних після попередника соняшник найвищу енергію проростання насіння за двома строками сівби визначили у МПП Лада (99,0 % – I, 98,0 % – II) та МПП Фортуна (98,0 % – I, 94,0 % – II). Дещо нижчим цей показник зафіксований у сорту Аврора Миронівська за II строку сівби – 95 %. Найнижчий рівень – у сорту МПП Ювілейна (94,0 % – I строк, 91,0% – II строк). Сорт пшениці твердої озимої МПП Лакомка забезпечив формування насіння з енергією проростання дещо меншою ніж у стандарту Крейсер – 86,0 та 89,0 % за I та II строку сівби відповідно.

Результати досліджень свідчать, що в середньому за два роки енергія проростання насіння сортів пшениці озимої знаходилася в межах 84,0–98,0 % за I строку сівби та 87,5–97,5 % за II строку сівби після попередника соя 87,5–97,5 % за II строку сівби після попередника соя.

Із досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої у Подолянки, Аврори Миронівської та МПП Лади найвища енергія проростання насіння – 98,0; 97,0 та 95,0 % відповідно – зафіксовано за сівби 25 вересня. За сівби зазначених сортів 5 жовтня спостерігали зниження значення показника на 3,5; 1,5 та 0,5 % відповідно. У сорту МПП Ювілейна більший показник енергії проростання насіння визначили за II строку сівби – 97,5 %, що на 1,5 % вище, ніж за I строку сівби. Сорт МПП Фортуна не зреагував на зміну строків сівби та у обох випадках мав даний показник на рівні 97,0 %. Необхідно зазначити, що сорт пшениці твердої озимої МПП Лакомка краще висівати 5 жовтня, оскільки за таких умов формується насіння з енергією проростання вищою на 2,5 та 4 %, ніж за сівби 25 вересня.

Аналізуючи дані посівних якостей насіння відмічено, що за сівби пшениці озимої після соняшнику рівень енергії проростання знаходився у інтервалі 92,0–98,5 % і 93,0–98,0 % за I та II строку сівби відповідно, що на 0,5–8 % й 0,5–5,5 % відповідно вище, ніж за попередника соя.

У сортів пшениці м'якої озимої МПП Фортуна, МПП Ювілейна та МПП Лада вищу енергію проростання насіння – 98,5; 96,0 та 98,5 % відповідно – зафіксували за сівби 25 вересня. За сівби зазначених сортів 5 жовтня помітили зниження значення показника на 1; 2; 0,5 та 0,5 % відповідно. У сорту Аврора Миронівська найбільший відсоток наклювання насіння був за II строку сівби – 95,5 %, що на 0,5 % вище ніж за I строку сівби. Сорт пшениці твердої озимої МПП Лакомка краще висівати 5 жовтня, оскільки за таких умов формується насіння з активністю наклювання насіння вищою на 1 %, ніж за сівби 25 вересня. Слід відмітити, що така тенденція у зазначеного сорту спостерігалася за обох попередників.

UDC: 633.11:631.95:575.21

Okselenko Oleh, candidate of agricultural sciences, associate professor
Nazarenko Mykola, doctor of agricultural sciences, professor
Dnipro State Agrarian and Economic University
nik_nazarenk@ukr.net

ACTION OF THE TRITON-305X FOR WINTER WHEAT

Seeds of soft winter wheat varieties Farrel, NE 12443, Ronin, Sailor were treated with an aqueous solution of TX-305 in concentrations of 0.01%, 0.05%, 0.1% and 0.5%, water was the control. Exposure to the effect was 24 hours. According to discriminant analysis, there is no point in using the TX-305 0.01 and 0.05% variants at the same time. Analysis of the action of TX-305 showed that for this factor, such parameters as the increase in the total number of cells with rearrangements, the number of bridges and complex changes are more significant. The variety Farrel showed a significantly higher sensitivity to the action of TX-305, partially Ronin.

Keywords: winter wheat, epimutagen, Triton-305X, cell aberations.

Окселенко Олег, канд. с.-г. наук, доцент
Назаренко Микола, д-р с.-г. наук, професор
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

ЦИТОГЕНЕТИЧНА АКТИВНІСТЬ ТРИТОН-305X У ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Насіння сортів пшениці м'якої озимої Фаррел, NE 12443, Ронін, Сейлор обробляли водним розчином TX-305 у концентраціях 0,01 %, 0,05 %, 0,1 % та 0,5 %, контролем була вода. Експозиція дії 24 години. За дискримінантним аналізом, немає сенсу у використанні водночас варіантів TX-305 0,01 та 0,05 %. Аналіз дії TX-305 показав, що для даного фактору більш вагомими є такі параметри як зростання загальної чисельності клітин з перебудовами, кількості мостів та комплексних змін. Значимо вищу чутливість до дії TX-305 показав сорт Фаррел, частково Ронін.

Ключові слова: пшениця озима, епімутаген, Тритон-305X, клітинні аберації.

Epimutagens are an important tool in plant genetic improvement due to their ability to significantly increase the frequency of beneficial heritable changes. They are not genotoxic compounds, i.e., those that cause a significant number of negative genetic changes in cells [1].

Typically, these substances can induce epimutations in various protein bases of plant chromosomes with high efficiency, but their use has its drawbacks. Epimutagens can induce significant changes in the phenotype of plants, which makes them useful for rapid genetic improvement. They can act on specific epigenetic marks, which allows for more predictable results. Epimutagens do not cause genotoxic effects, which reduces the risk of negative consequences for plants and their genome [2].

Inducing epimutations can be a complex process, requiring precise dosage and processing conditions. Even with targeted action, it is not always possible to predict all the consequences of epimutations. Epigenetic changes can be unstable and disappear over time, requiring additional efforts to maintain the desired traits [3].

The chemical epimutagen Triton-305X was used, here and hereinafter referred to as TX-305, which belongs to the type of chemicals that can lead to significant changes in histones in the chromosome complex and, thus, to changes in gene expression. Seeds of soft winter wheat varieties Farrel, NE 12443, Ronin, Sailor were treated with an aqueous solution of TX-305 at concentrations of 0.01%, 0.05%, 0.1% and 0.5%, water was the control. 1000 grains of winter wheat were taken for each treatment. The exposure to the mutagen was 24 hours.

Chromosomal aberrations were analyzed by light microscopy on preparations of mitotic cells of the tips of primary roots of winter wheat varieties at the late stage of metaphase and early anaphase. After treatment, parts of the root tips were cultured in Petri dishes on filter paper with distilled water in a thermostat at a temperature of + 20-22°C. After that, a part of the samples 0.8-1.0 cm long was cut and fixed for 24 hours in Clark's solution, which consists of 3 parts of 96% ethyl alcohol and 1 part of ophthalmic acid. About 25-30 roots were prepared for each variant. Cytological studies were provided with temporary preparations stained with acetocarmine. The samples were evaluated using a Micromed XS-3330 light microscope (600 times magnification) with a 5M camera. Each variant contains approximately 1000 plant cells at the corresponding stages. Statistical analysis of the data was performed using the Statistica 10.0 program. Differences between the selections were determined using one-way analysis (ANOVA) and were considered reliable at $P < 0.05$. Differences between samples were assessed using the Tukey HSD test.

Individual initial forms in the pairwise analysis differed significantly. This applies to the varieties Farrel, and to a lesser extent, Ronin, which turned out to be generally less tolerant than the others (significantly higher frequency of aberrations). The number of rearrangements varied from 2.29% (NE 12443) to 3.20% (Ronin) under the action of TX-305, 0.01%, under the action of TX-305, 0.05% from 3.10% (NE 12443, Sailor) to 4.68% (Farrel), under the action of TX-305, 0.1% from 4.77% (NE 12443) to 5.99% (Farrel), at the concentration of TX-305, 0.5% from 6.27% (NE 12443) to 7.65% (Farrel).

According to the spectrum of cytogenetic variability of the factor, the following parameters were analyzed: fragments (single and double, which are generally more characteristic of the action of this type of factor), bridges (single - chromatid - and double - chromosome), as well as other, rarer aberrations such as micronuclei, lagging chromosomes. Separately, cells with multiple chromosomal aberrations (complex), which are a fairly powerful integrative indicator of the effect of the mutagen, were taken into account.

For the total frequency of fragments, no significant difference was found by the genotype factor, and the difference by the concentration factor was unreliable. The number varied from 9 (Sailor) to 16 (Ronin) at 0.01% TX-305, 0.05% TX-305, 11 (Sailor) to 19 (Ronin, Farrell), 0.1% TX-305, 21 (NE 12443, Ronin) to 23 (Farrell), 0.5% TX-305 concentration, 27 (NE 12443, Sailor) to 31 (Ronin).

In the case of bridges, no significant difference was found for the genotype factor again, but the difference for the concentration factor was significant (. In general, the number of bridges varied from 8 (NE 12443) to 10 (Ronin) under the action of TX-305, 0.01%, under the action of TX-305, 0.05% from 9 (NE 12443) to 16 (Farrell), under the action of TX-305, 0.1% from 15 (NE 12443) to 22 (Farrell), at the concentration of TX-305, 0.5% from 18 (NE 12443) to 30 (Farrell). As for other types of chromosomal rearrangements (lagging chromosomes and micronuclei), the variety factor also turned out to be insignificant for them, the response to increasing concentration was statistically insignificant. The number of other aberrations varied from 4 (three varieties) to 6 (Ronin) under the action of TX-305, 0.01%, under the action of TX-305, 0.05% from 7 (Ronin) to 11 (Farrell), under the action of TX-305, 0.1% from 12 (three varieties) to 15 (Farrell), at the concentration of TX-305, 0.5% from 10 (Ronin) to 14 (NE 12443).

The influence of the variety on the induction of complex aberrations is significant, an increase in the concentration leads to a significant increase in the frequency of complex changes.

The number of complex aberrations varied at the level of 1-2 under the action of TX-305, 0.01%, under the action of TX-305, 0.05% from 2 (Ronin) to 7 (Farrell), under the action of TX-305, 0.1% from 7 (Ronin and Sailor) to 11 (Farrell), at the concentration of TX-305, 0.5% from 10 (Ronin) to 14 (NE 12443).

Factor analysis showed that significant increases in the concentration of TX-305 were for the studied parameters of frequency, number of bridges, presence of complex changes, while the genotype did not affect at all, except for the presence of multiple changes. To determine the nature of the influence of cytogenetic activity depending on the factors of the genotype of the object of influence and the concentration of the mutagen, discriminant analysis was conducted. As can be seen, in the case of genotype, discriminant analysis showed the significance for the genotype of two model parameters - the number of bridges and complex aberrations, for changes in the concentration of the total frequency, the number of bridges and complex changes.

Thus, the results of the analysis in the factor space are predicted for factors of this nature (among the model features, only frequency, number of bridges and complex changes for changes in concentration, complex changes for the initial form are present as indicators of the strength of action).

Differentiating ability is sufficient for model parameters. This is quite enough to detect less tolerant forms (Farrell, partly Ronin). According to discriminant analysis, there is no point in using the 0.01 and 0.05% TX-305 variants at the same time. Analysis of the action of TX-305 showed that for this factor, when studied at the cellular level, such parameters as the increase in the total number of cells with rearrangements, the number of bridges and complex changes are more significant. These are reliable indicators that depend on the increase in epimutagenic activity and the object of action. With increasing concentration, there is not always a constant increase with significant transitions between individual variants, especially for the number of fragments and other rearrangements. The Farrell variety, partly Ronin, showed significantly higher sensitivity to the action of TX-305 due to significantly higher induction of cytogenetic variability. The difference between other varieties was not significant. The concentrations used should be classified as moderate in terms of cytogenetic activity; the use of a concentration of TX-305 of 0.01 is inappropriate.

References

1. Akilan M., Vanniarajan C., Subramanian E., Anandhi K., Anand G. Sensitivity and insensitivity of various traits to mutagen treatment in rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*. 2020. Vol. 8(4). P. 381–389.
2. Datta R. M., Neogy A. K. Some Observations on the Induction of Colchiploidy in *Solanum Melongena* Linn. (Brinjal). *Nelumbo*. 2024. Vol. 8 (4). P. 381–389.
3. Hussain M., Gul M., Kamal R., Iqbal M., Zulfiqar S., Abbas A., Röder M., Muqaddasi Q., Rahman M. Prospects of developing novel genetic resources by chemical and physical mutagenesis to enlarge the genetic window in bread wheat varieties. *Agriculture*. 2021. Vol. 8 (4). P. 381–389.

УДК: 631.524.85"2025":633.11"324":631.117:378.4

Панченко Т. В., канд. с.-г. наук, доцент, завідувач кафедри

Федорук Ю. В., канд. с.-г. наук, доцент

Покотило І. А., канд. с.-г. наук, доцент

Лещенко М.С., аспірант

Білоцерківський національний аграрний університет

panchenko.taras@gmail.com

ДІАГНОСТИКА СТАНУ ПЕРЕЗИМІВЛІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В 2025 РОЦІ В УМОВАХ НВЦ БНАУ

Лісостепова та степова зона є основними регіонами для вирощування пшениці озимої в Україні, де в середньому розташовано понад 90 % всіх площ під озимими культурами. Озима пшениця займає понад 60 % від загальної площі зернових культур. Урожайність озимої пшениці значною мірою залежить від погодних умов осіннього, зимового та весняно-літнього періодів. Нерідко суворі умови зими, такі як сильні морози або відсутність снігового покриву, льодова кірка, снігова пліснява призводять до загибелі посівів пшениці озимої, що значно знижує її урожайність. З метою перевірки стану озимини проведено обстеження посівів восьми сортів пшениці озимої на площі 238 га.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, стан перезимівлі, кущистість, підживлення.

Panchenko T. V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department

Fedoruk Y. V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Pokotilo I. A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Leshchenko M.S., graduate student

Bila Tserkva National Agrarian University

DIAGNOSTICS OF THE STATE OF WINTER WHEAT VARIETIES IN 2025 IN THE CONDITIONS OF THE NVC BNAU

The forest-steppe and steppe zones are the main regions for growing winter wheat in Ukraine, where on average more than 90 % of all areas under winter crops are located. Winter wheat occupies more than 60 % of the total area of grain crops. The yield of winter wheat largely depends on the weather conditions of the autumn, winter and spring-summer periods. Often, harsh winter conditions, such as severe frosts or lack of snow cover, ice crust, and snow mold, lead to the death of winter wheat crops, which significantly reduces its yield. In order to check the condition of winter crops, a survey of crops of eight varieties of winter wheat was conducted on an area of 238 hectares.

Keywords: winter wheat, variety, overwintering condition, bushiness, top dressing.

Перезимівля озимих хлібів – це одна з найкритичніших агрономічних задач у вирощуванні зернових, яка потребує особливої уваги та виваженого підходу. Враховуючи важливість цього етапу, необхідно знаходити ефективні методи для мінімізації негативних наслідків, пов'язаних з зимовими умовами, щоб зберегти живими рослини і досягти високих врожаїв у наступному сезоні. Добір відповідного сорту пшениці озимої важливий етапом для забезпечення успішної перезимівлі та подальшого розвитку рослин на наступний рік [1]. Від успішності перезимівлі залежить не лише кількість, але й якість майбутнього врожаю, тому агрономи повинні враховувати і по можливості керувати численними факторами, що впливають на цей процес.

У кінці лютого 2025 року на початку відростання озимих культур від керівництва НВЦ БНАУ надійшла пропозиція, оцінити стан озимих культур після виходу з зими. Під керівництвом викладачів кафедри технологій у рослинництві та захисту рослин БНАУ

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Панченка Т. В., Федорука Ю. В., Покотила І. А., було організовано заняття в умовах виробництва зі студентами 3 курсу ОР «Бакалавр» напрямку 201»Агрономія».

Обстежено посіви восьми сортів пшениці озимої м'якої площею 238 га і викладено свої висновки та пропозиції в акті обстеження полів.

Мета. Навчити студентів:

- а) оцінювати стан перезимівлі озимих культур;
- б) практично виконувати всі правила, передбачені методикою оцінки стану озимих в період весняного відростання рослин;
- в) аналізувати отримані результати;
- г) зробити прогноз біологічної урожайності озимих культур;
- д) визначити ступінь зрідженості посівів;
- е) визначити доцільність подальшого використання обстежених посівів;
- є) розробляти заходи з догляду за посівами різного ступеня зрідження;
- ж) скласти відповідний документ після проведення обстежень посівів.

Завдання: а) оцінити стан перезимівлі озимих культур після весняного відростання рослин;

б) встановити для конкретного поля, ділянки необхідну кількість проб (ділянок) для підрахунку стану перезимівлі озимих культур після початку весняного відростання;

в) підрахувати кількість всіх рослин в кожній пробі, в т.ч. живих, мертвих, сумнівних;

г) обчислити фактичну густоту рослин, стебел (загальну і продуктивних) на 1 га;

д) дати агрономічну оцінку посівам озимих культур у відповідності з установленою фактичною густотою рослин та можливою кількістю продуктивних стебел;

е) встановити можливу біологічну урожайність посівів з урахуванням фактичної густоти рослин та можливої кількості продуктивних стебел;

є) розробити заходи по догляду за посівами різного ступеня зрідження після перезимівлі (на початку весняного відростання рослин).

Визначення стану сортів пшениці озимої проводили згідно методики польових досліджень [2], результати відображені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати обстеження сортів пшениці озимої в умовах НВЦ БНАУ

№	Сорт	№ поля	Площа, га	Дата сівби	Кількість рослин на м ²
1	Наснага	7 о.с	74	16-17.10.2024	350
2	Реформ	6 о.с	8	18.10.2024	360
3	Юлія	6 о.с	8	18.10.2024	313
4	Турандот	6 о.с	8	18.10.2024	384
5	Манчболд	6 о.с	8	18.10.2024	403
6	Наснага	6 о.с	24	19.10.2024	357
7	Шестопалівка	2 о.с	84	20-22.10.2024	392
8	Мудрість Одеська	6 к.с	24	23-24.10.2024	387

За результатами огляду комісія зробила висновки та надала рекомендації:

1. Посіви сортів пшениці озимої визнати «задовільними».
2. У зв'язку з тим, що рослини слаборозвинені мають лише 2-3 листки і повністю

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

відсутня вторинна коренева система, вони нерозкущені, одностеблові: рекомендуємо терміново провести підживлення посівів пшениці озимої азотом в нормі 30 кг/га д.р. та подальшим боронуванням легкими чи середніми боронами під кутом 45 градусів до напрямку сівби з метою покращення загального стану рослин, утворення вторинної кореневої системи, стимулювання весняного кущення, розпушення верхнього шару ґрунту (закриття вологи).

3. Для покращення осіннього кущення рослин необхідно у 2025 році підібрати попередники, що рано звільняють поле за потреби провести десикацію посіву попередника і висіяти сорти пшениці озимої в другій–третій декаді вересня, але не пізніше першої декади жовтня.

Список літератури

1. Корхова М. М. Перезимівля пшениці озимої. *Агробізнес сьогодні*. 2021. № 05 (444). С. 24–25.
2. Програма та методика проведення навчальної практики. Навчальний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності – 201 Агрономія / В. С. Хахула, О. С. Городецький, Л. А. Козак та ін.; За ред. О.С. Городецького. Біла Церква, 2023. 182 с.

УДК: 631.527:633.24

Перегрим О. Р., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Olya1106@meta.ua

МОДЕЛЬ СОРТУ ТИМОФІЇВКИ ЛУЧНОЇ ДЛЯ УМОВ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Створення моделі майбутнього сорту відіграє важливу роль у селекційній роботі. На основі результатів досліджень розроблено і запропоновано модель сорту тимофіївки лучної для умов Передкарпаття. Ця модель забезпечує при сінокісному використанні врожай зеленої маси 36,8 т/га, сухої речовини – 9,30 т/га, насіння – 0,38 т/га і при пасовищному використанні 30,8 т/га зеленої маси, 3,51 т/га сухої речовини. Оптимальні параметри моделі сприятимуть підвищенню ефективності добору господарсько-цінних генотипів рослин та цілеспрямованості селекційних процесів при створенні високопродуктивних сортів даної культури.

Ключові слова: тимофіївка лучна, сорт, модель, продуктивність, зразок.

Perehrym Olha, candidate of agricultural sciences, senior researcher

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

MODEL OF THE MEADOW TIMOTHY VARIETY FOR THE CONDITIONS OF PRE-CARPATHIAN REGION

The creation of a model of the future variety plays an important role in breeding work. Based on the results of the study, a model of the meadow timothy variety for the conditions of Pre-Carpathian region was development and proposed. This model provides a yield of green mass as of 36.8 t/ha, dry matter – 9.30 t/ha, seed – 0.38 t/ha when used for haymaking and 30.8 t/ha of green mass, 3.51 t/ha of dry matter when used for grazing. The optimal parameters of the model will contribute to increasing the efficiency of the selection of economically valuable plant genotypes and the purposefulness of breeding process when creating highly productive varieties of the crop.

Keywords: meadow timothy, variety, model, productivity, sample.

Тимофіївка лучна (*Phleum pratense L.*) – одна з найбільш поширених верхових багаторічних злакових трав сінокісно-пасовищного використання. Ця культура пізньостигла, хоч навесні розвивається досить швидко. Повного розвитку досягає на

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

другий рік життя, утримується в травостой впродовж 6-ти і більше років. Після скошування і випасання добре відростає. При сінокошному використанні дає два укуси, а на пасовищі можна випасати 3–4 цикли. Зелена трава і сіно тимофіївки мають хорошу поживність, перетравність та добре поїдаються худобою. Ця трава є одним із цінних компонентів в травосумішках з конюшиною лучною, люцерною чи еспарцетом і використовується на зелений корм, сіно, сінаж, силос, а також як для озеленення ділянок за рахунок естетичності і простоті догляду [1, 2].

Для сільськогосподарського виробництва потрібні нові сорти тимофіївки лучної комплексного використання з підвищеною продуктивністю, стійкістю до основних біотичних факторів та витривалістю при багаторазовому використанні. Тут основну роль відіграє селекція. За даними Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні станом на 31 січня 2025 р., нараховується 9 сортів тимофіївки лучної, з яких 5 – української селекції, а решта 4 – іноземної (Німеччина) [3].

Найпершим етапом у створенні нового сорту є розробка його моделі. Тобто щоб створити кращий сорт, ніж існуючі, потрібно змодельювати певний ідіотип. Модель сорту – це науковий прогноз, що передбачає, якими повинні бути сорт і окремі ознаки його рослин, щоб за певних умов вирощування найкраще задовольнити вимоги виробництва до даної культури [4].

Дослідження проводили на осушених гончарним дренажем дерново-середньопідзолистих поверхнево оглеєних середньокислих суглинкових ґрунтах Передкарпатського відділу наукових досліджень ІСГ Карпатського регіону НААН (с. Лішня Дрогобицького р-ну Львівської обл.) у 2021 – 2024 рр. Мета – встановити параметри моделі сорту тимофіївки лучної, придатної для вирощування в умовах зони Передкарпаття.

Проаналізувавши результати досліджень зразків тимофіївки лучної в процесі селекційної роботи, була розроблена модель сорту даної культури, яка поєднує оптимальні параметри для умов регіону Передкарпаття. Вона базується на аналізі досягнутих в процесі виконання досліджень рівнів прояву цінних господарських ознак (табл.1).

Таблиця 1 – Параметри моделі сорту тимофіївки лучної

Параметри моделі	Значення параметра	
	існуюче	пропоноване
Урожайність зеленої маси при пасовищному використанні, т/га	25,6	30,8
Урожайність зеленої маси при сінокошному використанні, т/га	32,0	36,8
Вихід сухої речовини при пасовищному використанні, т/га	2,69	3,51
Вихід сухої речовини при сінокошному використанні, т/га	4,35	9,30
Урожайність насіння (за стандартної вологості 14 %), т/га	0,26	0,38
Тривалість вегетаційного періоду (весняне відростання-господарська стиглість насіння), діб	128-135	137-141
Висота рослин в фазі колосіння, см	106,7	108,0
Облиствленість рослин, %	57,2	70,5
Довжина султана, см	11,7	12,4
Маса 1000 насінин, г	0,58	0,55
Холодостійкість, балів (1-9)	9	9
Посухостійкість, балів (1-9)	9	9
Стійкість до вилягання, балів (1-9)	8	9
Стійкість до листової іржі, балів (1-9)	8	9

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Кожен селекціонер будує свою власну модель сорту, яка враховує особливості фенотипу, його генетичну структуру, агроекологічні особливості місцевості, для якої створюється сорт. Наша модель створювалася на основі параметрів (ознак), які мають зв'язок з урожайністю і визначають продуктивність рослин майбутнього нового сорту. До таких ознак віднесено висоту і облиствленість рослин, масу 1000 насінин, довжину султана, тривалість вегетаційного періоду, стійкість до біотичних чинників.

Отже, на основі комплексної оцінки зразків протягом 2021–2024 рр. в ґрунтово-кліматичних умовах Передкарпаття розроблена і запропонована модель сорту тимофіївки лучної для сінокісного і пасовищного використання, яка забезпечує при пасовищному способі використання врожай зеленої маси 30,8 т/га, сухої речовини 3,51 т/га і при сінокісному способі використання 36,8 т/га зеленої маси, 9,30 т/га сухої речовини, 0,38 т/га насіння відповідно.

Список літератури

1. Штакал М. І., Штакал В. М. Теоретичні основи лучного кормовиробництва на осушених торфовищах: монографія / за ред. М. І. Штакала. Вінниця, 2020. 184 с.
2. Тимофіївка лучна: основні особливості. URL: <https://sap.lutsk.ua/timofiivka-lugova-osnovni-osoblivosti> (дата звернення: 10.02.2025).
3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. URL: <https://sops.gov.ua/ua/derzavnij-reestr> (дата звернення: 10.02.2025).
4. Донець М. М. Насінництво з основами селекції: навч. посіб. Київ, 2007. 337 с.

УДК: 633.11:57.085.23

Пикало С. В., канд. біол. наук, старший дослідник

Юрченко Т. В., канд. с.-г. наук, старший дослідник

Харченко М. В., канд. с.-г. наук

Пірич А. В., канд. с.-г. наук

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

pykserg@ukr.net

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ДО ВОДНОГО ДЕФІЦИТУ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА УМОВ *IN VITRO*

Проведено оцінку сортів пшениці м'якої озимої на стійкість до водного дефіциту в культурі *in vitro* з використанням низькомолекулярного маніту в якості стрес-чинника. Виділено генотипи, які відрізнялись здатністю до росту на селективному середовищі з осмотиком та зберігали ознаку стійкості протягом циклу культивування. Виявлено, що найбільшу стійкість до осмотичного стресу мали генотипи МІП Дарунок, МІП Паляниця, МІП Стефанія, Bodaysek (FRA), T-51 (CHN).

Ключові слова: пшениця м'яка озима, водний дефіцит, стійкість, калюс, незрілий зародок.

Pykalo Serhii, candidate of biological sciences, senior researcher

Yurchenko Tetiana, candidate of agricultural sciences, senior researcher

Kharchenko Mykhailo, candidate of agricultural sciences

Pirych Alina, candidate of agricultural sciences

The V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS

EVALUATION OF WATER DEFICIT RESISTANCE OF WINTER BREAD WHEAT GENOTYPES UNDER *IN VITRO* CONDITIONS

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Winter bread wheat varieties were evaluated for resistance to water deficit in culture *in vitro* using low molecular weight mannitol as a stress factor. Genotypes were identified that were distinguished by their ability to grow on a selective medium with an osmotic agent and retained the trait of resistance throughout the cultivation cycle. It was found that the genotypes MIP Darunok, MIP Palianytsia, MIP Stefaniia, Bodycek (FRA), T-51 (CHN) had the greatest resistance to osmotic stress.

Keywords: winter bread wheat, water deficit, resistance, callus, immature embryo.

Пшениця – одна з основних продовольчих культур в Україні і світі. Створення нових сортів пшениці з комплексним поєднанням ознак на сьогодні є актуальним і в перспективі має стабілізувати ринок екологічно безпечного продовольчого зерна в Україні [1]. Пріоритетним напрямом генетики, селекції та біотехнології є оцінювання та добір генотипів, стійких до несприятливих екологічних чинників довкілля. Посухостійкість – одна з основних складових адаптивності сортів зернових культур, зокрема пшениці. Для визначення стійкості до водного стресу існує ціла низка методів різного принципу дії. Принципово новим підходом на сьогоднішній день є застосування методів біотехнології, що значно полегшує та прискорює традиційний селекційний процес створення нових ліній і сортів пшениці [2]. Варто зазначити, що за останні десятиліття, поряд з морфолого-анатомічними і фізіолого-біохімічними методами оцінки стрес-стійкості рослин, біотехнологічні підходи набули досить широкого поширення [3]. Сучасні біотехнології дають змогу значно скоротити терміни добору та оцінки сортів і успішно застосовуються селекціонерами по всьому світу. Особливої актуальності набуває застосування культури тканин і органів *in vitro* – біологічної системи, де відсутні механізми регуляції, що діють на рівні цілого організму [4]. Метод культури тканин та органів *in vitro* нині широко використовується для вирішення прикладних завдань селекції різних сільськогосподарських рослин і, зокрема, пшениці [5]. На клітинному рівні стійкість до водного дефіциту виявляється у толерантності клітин до присутності у живильному середовищі осмотично активних речовин. Для імітації *in vitro* стресового ефекту водного дефіциту застосовують такі осмотики як поліетиленгліколь або маніт [6]. Слід відмітити, що порівняно з непроникаючим поліетиленгліколем, маніт проникає у рослинну клітину та знижує нормальний водний потенціал, чим спричиняє зневоднення та гальмування багатьох фізіологічних та метаболічних процесів [7].

Мета роботи – оцінити стійкість пшениці м'якої озимої до водного дефіциту в культурі *in vitro* з використанням маніту в якості стрес-чинника.

Матеріалом досліджень були сорти пшениці м'якої озимої вітчизняної та зарубіжної селекції, серед яких нові сорти селекції МПП – МПП Дарунок, МПП Стефанія, МПП Паляниця, МПП Ауріка, МПП Довіра, спільної селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (ІФРГ НАН) та МПП – Подолянка, та колекційні зразки пшениці м'якої озимої – Зорепад Білоцерківський (UKR), Анія (KAZ), Афина (KGZ), Turkoaz (BGR), MV Lereny (HUN), Bodycek (FRA), Manella (NLD), Pavlina (SVK), Fotima (TUR), Лан Тянь W57-6, T-51, G95-2-1-2 (CHN). Культура калусної тканини була ініційована з незрілих зародків, ізольованих на 12–15 добу після запилення. Виділені незрілі зародки розміром 1,5–2,0 мм перенесли в попередньо простерилізовані чашки Петрі на живильне середовище Мурасіге-Скуга (МС) [8], поміщуючи їх щитками вниз на відстані 8–10 мм один від одного. Чашки з експлантами поміщали в термостат без освітлення на 14 діб за температури 25 °С до отримання калусу. Культуру калусної тканини отримували на середовищі МС, яке додатково містило 2 мг/л 2,4-Д. В подальшому отримані калуси перенесли на аналогічне

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

свіже живильне середовище і далі вирощували при освітленні 3–4 клк, відносній вологості повітря 70 % і 16-годинному фотоперіоді ще впродовж двох тижнів. Одержані морфогенні калюси пересаджували у чашки Петрі і культивували за температури 26 °С в темряві на селективному середовищі впродовж трьох пасажів. Тривалість 1 пасажу – 21 доба. Як селективний агент застосовували низькомолекулярний маніт, який додавали до середовища МС у концентрації 0,6 М. Контролем слугувало середовище без маніту. В кінці кожного пасажу визначали частку живих калюсів як відсоткове відношення кількості життєздатних калюсів до їх початкової кількості. При цьому до мертвих відносили калюси, які побуріли на 2/3 своєї поверхні й більше, а решту вважали живими.

Для індукції морфогенезу калюси переносили на регенераційне середовище МС, доповнене 1 мг/л БАП та 0,5 мг/л ІОК. Отримані рослини-регенеранти по мірі розвитку переносили на модифіковане безгормональне середовище МС з половинним вмістом макросолей для укорінення. Укорінені регенеранти пересаджували у горщики зі спеціально підібраною ґрунтовою сумішшю і поміщали у вологу камеру на 7–14 діб, після чого їх переносили у ґрунт. Частоту індукції калюсу та утворення морфогенного калюсу по кожному варіанту визначали як відсоток до початкової кількості висаджених експлантів.

Відомо, що морфогенез *in vitro* характеризується багатьма аспектами, такими як фітогормональне сприйняття, дедиференціація диференційованих клітин для надбання компетентності до органогенезу, повернення спочиваючих клітин до клітинного циклу й організація поділу клітин для формування примордіїв певних органів і меристем [9]. Тотипотентність культивованих клітин визначається насамперед генотиповими особливостями, тому дослідження були розпочаті з вивчення реакції сортів пшениці на умови культивування *in vitro*.

У процесі роботи виявлено, що досліджувані генотипи характеризувалися різною здатністю до індукції калюсу, яка варіювала в межах 65,6 % до 96,7 % (табл. 2). Найбільша частота індукції калюсу відмічена в сортів МІП Стефанія (96,7 %), МІП Дарунок (93,5 %), Анія (KAZ) (91,0 %), Pavlina (SVK) (88,6 %), найменша – Turkoaz (BGR) (65,6 %), G95-2-1-2 (CHN) (70,2 %), Афина (KGZ) (71,5 %), Manella (NLD) (71,8 %). Після трьох-чотирьох тижнів культивування було виявлено два типи калюсу, які розрізняли за морфофізіологічними властивостями: морфогенний калюс – щільний, жовтуватий, глобулярний, який виявився здатним на середовищі для регенерації індукувати розвиток морфогенних структур; неморфогенний калюс – пухкий і водянистий, при подальшому культивуванні якого спостерігався некроз. Впродовж подальшого культивування частина морфогенних калюсів формувала рослини-регенеранти. Виявлено, що всі досліджувані сорти пшениці утворювали морфогенний калюс, однак із різною частотою. Найбільша частота його утворення виявлена в сортів: МІП Дарунок (58,5 %), МІП Стефанія (54,3 %), МІП Ауріка (50,3 %), Зорепад Білоцерківський (UKR) (55,3 %), MV Lereny (HUN) (52,1 %), а найменша – Turkoaz (BGR) (38,4 %), Manella (NLD) (38,7 %), Афина (KGZ) (39,5 %)

Варто підкреслити, що під час визначення рівня виживання калюсних культур пшениці на варіантах з манітом концентрацією 0,6 М більшість досліджуваних генотипів пшениці виявили порівняно високу стійкість до дії осмотика. Найбільшу частку живих калюсів було виявлено в сортів МІП Дарунок (35,4 %), МІП Паляниця (32,5 %), МІП Стефанія (26,5 %), Vodysek (27,5 %) (FRA), T-51 (26,5 %) (CHN). Вищевказані генотипи виявились найменш чутливими до осмотичного стресу, оскільки вони мали найвищу частку життєздатних калюсів, що продовжували свій ріст і проявляли ознаки морфогенезу

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

за селективних умов. Толерантність до осмотичного стресу була найменшою в зразків Лан Тянь W57-6 (CHN) (10,4 %), Ания (KAZ) (11,6 %), Афина (KGZ) (12,2 %), Manella (NLD) (13,2 %), так як у них виживаність калюсів була найменшою – велика їх частка підлягала некрозу.

Упродовж подальшого культивування калюси пересаджували на середовище для регенерації, яка відбувалася шляхом як геморизогенезу, так і соматичного ембріодогенезу. Внаслідок пасажування калюсів на селективному середовищі з 0,6 М маніту регенерація пагонів, поряд із контролем, відбувалась у всіх генотипів.

Висновок. Проведено оцінку *in vitro* сортів пшениці м'якої озимої на стійкість до водного дефіциту з використанням низькомолекулярного маніту в якості стрес-чинника. Виділено генотипи, які відрізнялись здатністю до росту на селективному середовищі з осмотично активною речовиною та зберігали ознаку стійкості протягом циклу культивування. У вивчених сортозразків відмічено генотипову залежність процесів морфогенезу в культурі *in vitro*. Виявлено, що найбільшу стійкість до осмотичного стресу мали генотипи МІП Дарунок, МІП Паляниця, МІП Стефанія, Bodusek (FRA), T-51 (CHN). Представлені дослідження спрямовані на розв'язання проблеми стійкості злакових культур до несприятливих кліматичних факторів, а також орієнтовані на розвиток розуміння реакцій рослин на стрес і впровадження нових методів для вирішення прикладних завдань селекції злакових.

Список літератури

1. Мащенко Ю. В., Кулик Г. А., Трикіна Н. М., Малаховська В. О. Урожайність пшениці озимої у сівозмінах степу залежно від систем удобрення та біопрепарату. *Аграрні інновації*. 2023. № 18. С. 77–83.
2. Моргун В. В., Дубровна О. В., Моргун Б. В. Сучасні біотехнології отримання стійких до стресів рослин пшениці. *Фізіологія рослин і генетика*. 2016. Т. 48. № 3. С. 196–214.
3. Дубровна О. В., Моргун Б. В., Бавол А. В. Біотехнології пшениці: клітинна селекція та генетична інженерія. Київ: Логос, 2014. 375 с.
4. Гончарук О. М., Бавол А. В., Дубровна О. В. Морфогенез в культурі апікальних меристем пагонів високопродуктивних сортів озимої пшениці. *Фізіологія рослин і генетика*. 2014. Т. 46. № 3. С. 245–251.
5. Dubrovna O. V., Baval A. V. Variability of the wheat genome during *in vitro* culture. *Cytology and Genetics*. 2011. Vol. 45. N 5. P. 333–340.
6. Дубровна О. В., Бавол А. В., Зінченко М. О., Лялько І.І., Круглова Н.М. Вплив осмотичних речовин на калюсні лінії м'якої пшениці, стійкі до культурального фільтрату *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*. *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. 2011. Т. 9. № 1. С. 10–16.
7. Ahmed A. Response of immature embryos *in vitro* regeneration of some wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under different osmotic stress of mannitol. *Journal of Agricultural Science*. 1999. Vol. 30. N 3. P. 25–34.
8. Murashige T. Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*. 1962. Vol. 15. N 3. P. 473–497.
9. Кунах В. А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. Київ: Логос, 2005. 730 с.

УДК: 635.26:631.527

Позняк О. В.¹, м.н.с.

Кондратенко С. І.², д-р с.-г. наук, с.н.с.

¹Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і багтанництва НААН

²Інститут овочівництва і багтанництва НААН

konf-dsmayak@ukr.net

СЕЛЕКЦІЙНИЙ АСПЕКТ ПОШИРЕННЯ В УКРАЇНІ ЦИБУЛІ БАГАТОЯРУСНОЇ (*Allium proliferum* Schrad)

Цибуля багатоярусна – малопоширений, але перспективний вид для використання в овочівництві України. З метою створення конкурентоспроможних вітчизняних сортів на Дослідній станції «Маяк» ІОБ НААН проводиться селекційна робота. У результаті проведених досліджень створені 2 перспективні форми, проводиться їх комплексна оцінка і випробування.

Ключові слова: овочівництво, цибуля багатоярусна, селекція, сорт, сортовипробування.

Pozniak O. V.¹, junior senior researcher

Kondratenko S. I.², doctor of agricultural sciences, senior researcher

¹Research station “Mayak” of Institute of Vegetable and Melons and of National Academy Agrarian Sciences of Ukraine

²Institute of Vegetable and Melons and of National Academy Agrarian Sciences of Ukraine

SELECTION ASPECT OF THE DISTRIBUTION OF TREE ONION (*Allium proliferum* Schrad) IN UKRAINE

Tree onion is a rare but promising species for use in vegetable growing in Ukraine. In order to create competitive domestic varieties, breeding work is being carried out at the Research station “Mayak” of Institute of Vegetable and Melons and of National Academy Agrarian Sciences of Ukraine. As a result of the research, 2 promising forms have been created, and their comprehensive evaluation and testing are being carried out.

Keywords: vegetable growing, tree onion, selection, variety, variety testing.

Сучасне розуміння раціонального та правильного харчування передбачає споживання достатньої кількості овочевої продукції з дотриманням різноманіття її асортименту. Це дозволяє збагатити харчування, подовжити період споживання вітамінної продукції, в деякій мірі подолати сезонний характер її надходження. Для цього необхідно удосконалювати структуру вирощування і споживання овочів за рахунок введення в культуру нових цінних видів овочевих рослин, створення сортів малопоширених видів рослин для різних зон вирощування з метою розширення ареалу їх розповсюдження і освоєння у виробництво [1].

До цінних овочевих культур належить цибуля багатоярусна (*Allium proliferum* Schrad., син.- *Allium fistulosum* var. *viviparum* Makino./Proh.), який поки що мало поширений в Україні. Проте даний вид заслуговує на більшу увагу з боку вітчизняних овочівників, адже його вирощування і використання значно збагатить асортимент вітамінної продукції [2].

Сортимент цього виду цибулі в Україні не достатній. Так, у Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, станом на лютий 2025 р. не внесений жодний сорт цибулі багатоярусної [3]. Населення в Україні вирощує переважно місцеві популяції. Отже, робота зі створення вітчизняних сортів в сучасних умовах є актуальною, оскільки

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

забезпечує збагачення сортових ресурсів даного виду саме вітчизняними розробками.

З метою збагачення сортименту цибулі багатоярусної на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН цей вид включений в селекційну роботу, зокрема створення сорту передбачено проектом «Розширення генофонду сортів і ліній малопоширених видів рослин овочевого напрямку використання, придатних до органічних технологій вирощування» (№ державної реєстрації НДР 0123U105354). Важлива роль у поширенні виду в Україні відіграє інформаційно-роз'яснювальна робота щодо самої культури, її цінних властивостей, вимог до умов та особливостей вирощування тощо [4, 5].

Цибуля багатоярусна належить до видів цибулевих рослин із трубчастими листками. Вважають, що вона є різновидністю цибулі батуна (як рецесивна форма останнього виникла і поширилася в Північній Америці, а в Європу потрапила безпосередньо із Канади – на початку ХІХ сторіччя введена у культуру в Англії). Особливість багатоярусної цибулі – формування замість суцвіття повітряних цибулинок, тому її інколи називають живородною. Цибулинки на стрільці утворюються в декілька ярусів (за доброго розвитку рослин і залежно від сортових особливостей – до 4-5). За несприятливих умов, на низькому агрофоні кількість ярусів зменшується. Повітряні цибулинки багатоярусної цибулі закладаються на конусі наростання стрілки. Це бруньки, які розвиваються у пазухах своєрідних листків, а стрілка є видовженим нижнім міжвузлям. Підземна цибулина протягом вегетаційного періоду діляться на 2 цибулини, а при сприятливих погодних умовах і ретельному догляді на кінець вегетації може сформуватися до 4 цибулин. Будова підземної цибулини і повітряних цибулинок подібні.

Вміст сухої речовини в листках багатоярусної цибулі становить 6,5-10,0%, цукру 1,5-2,5 %; у цибулині відповідно 6,5-17,5 % та 6,5-10,0 %. Вміст аскорбінової кислоти в цибулині 15-40, у листках 50-60, у повітряних цибулинках 20-50 мг/100 г.

Багатоярусна цибуля – морозо-, зимо- та холодостійка рослина. Найбільш сприятлива температура для вирощування 24-27°C. Вирощують багатоярусну цибулю на родючих, не засмічених багаторічними бур'янами, багатих на органічні речовини суглинкових або супіщаних ґрунтах та чорноземах, що не запливають, достатньо зволжених, легкого гранулометричного складу, з реакцією ґрунтового розчину близькою до нейтральної – рН 6,0-7,0 (підвищена кислотність негативно впливає на вирощування цибулевих рослин, листки стають дрібними, світло-зеленими з пожовклими верхівками, рослини раніше і в більшій мірі уражаються захворюваннями, зокрема пероноспорозом – несправжньою борошнистою россою).

Багатоярусна цибуля може рости на одному місці до 5 років (при багаторічній культурі). При цьому щорічно збільшується кількість цибулин у гнізді, а відтак зменшується площа живлення окремих цибулин і рослини (гнізда) в цілому. Оскільки рослини відростають рано навесні (листки з'являються ще під снігом), для отримання ранньої продукції ділянки вибирають з південною експозицією, що добре прогріваються сонцем і рано звільняються від снігового покриву, або використовують тимчасові укриття.

Повітряні цибулинки заготовлюють на насінневих ділянках або заздалегідь виділених і помічених у загальному масиві рослинах (добре розвинених, з великими повітряними цибулинками у першому ярусі, з характерними для сорту морфолого-ідентифікаційними ознаками), коли вони починають підсихати і їх покривні сухі луски набувають характерне для сорту/популяції забарвлення (частіше – червонувато-коричневе), листки підсохнуть і шийка стане достатньо м'якою або повністю висохне. Для

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

подальшого репродукування висаджують цибулини саме з першого ярусу (їх частка у загальній кількості повітряних цибулинок становить 60-70 %), що дасть змогу отримати вже в перший рік добре розвинені рослини з характерними для сорту/популяції морфолого-ідентифікаційними ознаками.

Повітряні цибулини з 2-4 ярусів доцільно використовувати для закладання товарних плантацій за загущеними схемами висаджування.

Стрілки розрізають і складають окремо за ярусами, просушують, постійно перевертаючи, шаром не більше 15-20 см. Відділяють цибулини від стрілки, коли вони стануть сухими, блискучими, щільними, з міцними лусками. Зберігають за температури 1-5°C і вологості 80-85 % у ящиках шаром не більше 10-15 см. Знищення вологості і підвищення температури сприяє швидшому висиханню повітряних цибулинок, особливо дрібних фракцій [2, 4, 5].

З метою створення конкурентоспроможних вітчизняних сортів цибулі багатоярусної на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН триває селекційна робота з цим видом. За результатами проведених досліджень в установі створені 2 перспективні форми цибулі багатоярусної – Л-2024/1Ц та Л-2024/2Ц, у розсаднику конкурсного сортовипробування проводиться їх комплексна оцінка. Стандарт – місцева популяція (аналог, вихідна форма зразка Л-2024/1Ц) (К-70/24т). Дата висаджування повітряних цибулин - 3 вересня 2023 р. Рослини восени добре укорінилися і перезимували без додаткового укриття (зимостійкість усіх зразків становила 9 балів). Масове відростання у 2024 році спостерігалось 2 квітня. Початок збиральної стиглості настав у стандарту та зразка Л-2024/2Ц 2 травня, тобто на 30 добу після масового відростання, у зразка Л-2024/1Ц – 29 квітня – на 3 доби раніше за стандарт.

Урожайність зеленої маси зразка Л-2024/1Ц становить 23,8 т/га, зразка Л-2024/2Ц – 22,0 т/га, що на 30,8 % та 20,9 % відповідно більше за стандарт. За морфолого-біометричними показниками зразок Л-2024/1Ц переважає стандарт – вихідну популяцію – за всіма основними біометричними показниками. Зразок Л-2024/2Ц виділений як оригінальний за ознаками «мала кількість повітряних цибулинок у першому ярусі» - 4 шт. при 19 шт. у стандарті та «великий діаметр цибулини у першому ярусі» - 2,8-3,2 см при 1,6-1,8 см у стандарті.

Комплексна оцінка перспективних зразків буде продовжена у 2025 р. Через посушливі погодні умови у вересні поточного року, висаджування повітряних цибулинок для досліджень, передбачених технічним завданням на 2025 р., проведене у другій декаді жовтня

Висновки. Цибуля багатоярусна – цінний вид овочевих рослин, який на сьогодні мало поширений в Україні. З-поміж напрямів, які сприятимуть вирішенню даної проблеми, інформаційно-роз'яснювальна робота для потенційних споживачів продукції та селекційна робота зі створення вітчизняних конкурентоспроможних сортів. На Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН у результаті проведених досліджень створені 2 перспективні форми цибулі багатоярусної – Л-2024/1Ц та Л-2024/2Ц, проводиться їх комплексна оцінка і випробування.

Список літератури

1. Позняк О. В., Кондратенко С. І. Створення вітчизняних сортів малопоширених видів рослин як фактор розширення асортименту овочевої продукції та імпортозаміщення в умовах сьогодення і післявоєнної відбудови України. *Консолідація заради майбутнього: наукові здобутки вчених задля перемоги та післявоєнної відбудови України*: збірник тез Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених та

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

спеціалістів (29 серпня 2024 р., м. Полтава, Україна) [Електронне видання] / НААН, Інститут свинарства і АПВ НААН, Полтав. держ. с.-г. досл. станція ім. М. І. Вавилова. Полтава, 2024. 246 с. URL: <https://www.svinarstvo.com/index.php/ua/library/materiali-konferentsij/742-konsolidatsiya-zaradi-majbutnogo-naukovi-zdobutki-vchenikh-zadlya-peremogi-ta-pislyvoennojivbudovi-ukrajini>. С. 19-23.

2. Позняк О. В. Цінний вид для вітчизняного овочівництва – цибуля багатоярусна. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)*: Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках IX наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2024», 13-14 березня 2024 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 3 т. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2024. Т. 2. С. 178–184.

3. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні 31.01.2025 р. / [Електронний ресурс]. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>.

4. Позняк О. Цибуля багатоярусна – малопоширений, але цінний вид. *Дім, сад, город*. 2014. № 6(306), С. 4-5.

5. Позняк О. В. Цибуля багатоярусна (*Allium fistulosum* var. *viviparum* Makino./Proh.) – перспективний вид для вітчизняного овочівництва. *Інформаційний листок*. Чернівці: Підрозділ ОД ЦНП, 2015. № 6. 5 с.

УДК: 633.111.1«324»:631.559

Правдзіва І. В., доктор філософії (PhD)

Василенко Н. В.

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН України

irinaprawdzing@gmail.com

МІНЛИВІСТЬ НАТУРИ ЗЕРНА *TRITICUM AESTIVUM* L. ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ

Виявлено вплив п'яти попередників на натуру зерна пшениці м'якої озимої в умовах центральної частини Лісостепу України. У середньому за три роки випробувань вищий рівень природи зерна отримано після сидерального пару, однак для окремих сортів і селекційних ліній простежували відмінності впливу попередника на формування даного показника. Виявлені особливості впливу попередників на натуру зерна варто враховувати при вирощуванні пшениці м'якої озимої.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, натура зерна, умови вирощування, попередники.

Pravdziva Iryna, Doctor of Philosophy

Vasylenko Nadiia

The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS of Ukraine

VARIABILITY IN TEST WEIGHT OF *TRITICUM AESTIVUM* L. DEPENDING ON PRECEDING CROPS

The influence of five preceding crops on test weight of winter bread wheat in the conditions of the central part of the Forest-Steppe of Ukraine was revealed. On average, over three years of testing, the highest level of test weight was obtained after green manure, however, for individual varieties and breeding lines, differences in the influence of the preceding crop on the formation of this indicator were observed. The revealed features of the influence of preceding crops on test weight should be taken into account when growing winter bread wheat.

Keywords: winter bread wheat, test weight, growing conditions, preceding crops.

Важливим резервом у зростанні виробництва є висока врожайність та якість сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої. Зерно пшениці оцінюють за борошномельними та хлібопекарськими властивостями. Одним із показників, що характеризують борошномельні властивості зерна пшениці є натурна маса. Натуру зерна обов'язково визначають при його транспортуванні й зберіганні зерна. Також даний

показник належить до групи класоутворюючих ознак [1].

Створення та накопичення поживних речовин у рослинах залежить від біологічних особливостей нових сортів, ґрунтово-кліматичних умов та агротехнологічних прийомів [1]. Запобігання негативній дії природних явищ при вирощуванні пшениці озимої потребує комплексного розв'язання проблем у сільському господарстві, зокрема, наукового обґрунтування і розробки відповідних заходів [2], а саме, впровадження агротехнологій з мінімальним впливом на довкілля. Одним із основних доступних агротехнологічних заходів підвищення якості зерна пшениці є правильний підбір культур у сівозміні. Вдалий вибір попередника може забезпечити оптимальний розвиток культури в процесі вирощування впродовж усього вегетаційного періоду, сприятиме створенню задовільного фітосанітарного стану посівів [3, 4] та одержанню максимального доходу від вирощеної продукції. За умови виконання усього комплексу агротехнологічних заходів можливе розкриття та реалізація до 80 % генетичного потенціалу сорту за урожайністю високоякісного зерна [5]. За своїми біологічними властивостями пшениця озима більш вибаглива до попередників порівняно з іншими озимими культурами. Отже, одним із вагомих чинників підвищення якості зерна пшениці озимої без значних матеріальних затрат є науково обґрунтований вибір попередника [6].

Метою дослідження було виявити вплив попередників на натуру зерна пшениці м'якої озимої в умовах центральної частини Лісостепу України.

Дослідження проводили впродовж 2020/21–2022/23 рр. в умовах Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України. Встановлювали вплив п'яти попередників (соя, соняшник, кукурудза, сидеральний пар, гірчиця) на натуру зерна восьми сортів (Подольянка, МІП Ніка, МІП Роксолана, МІП Феєрія, МІП Аеліта, МІП Відзнака, МІП Дарунок, МІП Довіра) та чотирьох селекційних ліній (Лютесценс 37548, Лютесценс 60049, Лютесценс 60302, Лютесценс 60400) пшениці м'якої озимої. Пшеницю м'яку озиму вирощували відповідно до загальноприйнятої технології для зони Лісостепу України.

Натуру зерна визначали за допомогою літрової пурки у двох повтореннях, різниця між паралельними вимірами не перевищувала 5 г, за кінцевий результат приймали середнє арифметичне значення двох вимірів в г/л.

Роки дослідження були контрастними за гідротермічним режимом з нерівномірним розподілом опадів за місяцями. У ці роки досліджень спостерігали підвищення температури повітря на 1,0–1,5 °С від середньо-багаторічного значення (СБЗ). За кількістю опадів вегетаційний період 2020/21 р. був наближеним (102,2%) до СБЗ. Умови 2021/22 р. характеризувалися недостатньою кількістю опадів (80,5% до СБП). У 2022/23 р. відмічено надмірне вологозабезпечення 132,6% до СБП.

За результатами досліджень виявлено, що різні гідротермічні умови років неоднаково впливають на формування натури зерна. У посушливому 2021/22 р. виявлено найменше середнє значення цього показник (759 г/л) і відмічено найбільше варіювання даної ознаки. Найменшу варіацію та максимальне середнє значення натури зерна (777 г/л) отримано у 2022/23 р.

У середньому за генотипами пшениці м'якої озимої у 2020/21 р. максимальну натуру зерна відмічено після соняшника, а у 2021/22 і 2022/23 рр. – після сидерального пару. Однак, у середньому за роками більшість сортів і селекційних ліній сформували вищу натуру зерна після сидерального пару, зокрема, Лютесценс 60302 (798 г/л), Лютесценс

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

37548 (795 г/л), Подолянка (792 г/л), МПД Дарунок (784 г/л), МПД Аеліта (777 г/л), Лютесценс 60400 (770 г/л), МПД Роксолана (763 г/л). Втім відмічено генотипи з максимальними значеннями даного показника і після інших попередників. Зокрема сорти МПД Ніка (772 г/л), МПД Феєрія (755 г/л), МПД Відзнака (795 г/л), МПД Довіра (767 г/л) мали більшу натуру зерна після попередника кукурудза, а селекційна лінія Лютесценс 60049 (779 г/л) – після сої.

Отже, для отримання зерна з більшою натурною масою пшеницю м'яку озиму варто висівати після попередника сидеральний пар. Однак, при вирощуванні даної культури варто враховувати і сортові особливості, оскільки для окремих генотипів простежували відмінності впливу попередника на формування натури зерна. Слід зазначити, що за посушливих умов вирощування формується більш щупле зерно з меншою натурною масою, а надмірна вологість позитивно впливає на крупність та виповненість зерна пшениці.

Список літератури

1. Улянич І. Ф. Круп'яні властивості зерна пшениці м'якої озимої залежно від сорту. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2020. Вип. 96. Ч.1. С. 572–582.
2. Osman R., Zhu Y., Cao W. et al. Modeling the effects of extreme high-temperature stress at anthesis and grain filling on grain protein in winter wheat. *The Crop Journal*. 2021. Vol. 9, Iss. 4. P. 889–900.
3. Грищевич Ю. С., Самець Н. П., Сидорук Г. П. Продуктивність пшениці озимої за різних строків сівби в західному Лісостепу. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2017. Вип. 2. С. 46–57.
4. Kovalenko N., Hloba O. The model of regional development of agrarian science in Ukraine: the relationship between a centenary past and today. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*. 2021. Vol. 11, Iss. 4. P. 845–856.
5. Babiker W. A., Abdelmula A. A., Eldessougi H. I., Gasim S. E. The effect of location, sowing date and genotype on seed quality traits in bread wheat (*Triticum aestivum*). *Asian Journal of Plant Science and Research*. 2017. Vol. 7, Iss. 3. P. 24–28.
6. Желязков О. І. Формування показників якості зерна пшениці озимої залежно від попередників, строків сівби та норм висіву насіння в Присивашші. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН*. 2011. № 40. С. 174–178.

УДК: 631.527.581.143:633.11

Рябовол Л. О., д-р с.-г. наук, професор

Рябовол Я. С., д-р с.-г. наук, доцент

Федоренко С. В., аспірант

Фесько М. В., аспірант

Уманський національний університет садівництва

Liudmila1511@ukr.net

ФОТОСИНТЕТИЧНА АКТИВНІСТЬ ЗРАЗКІВ РІЗНИХ МОРФОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Проаналізовано фотосинтетичну активність рослин створених зразків пшениці м'якої озимої, що різняться за архітектонікою та наявністю/відсутністю воскового нальоту на фотосинтезуючих органах. Доведено, що гібриди незалежно від морфотипу вирізняються істотно, на 6,2–28,5 %, вищим вмістом хлорофілу в клітинах порівняно з вихідними батьківськими компонентами. Платофіли мають нищу концентрацію пігменту аніж еректоїди.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, фотосинтетична активність, хлорофіл *a* і *b*, вихідний матеріал, ознака «восковий наліт», продуктивність.

Riabovol Liudmila, doctor of agricultural sciences, professor
Riabovol Iaroslav, doctor of agricultural sciences, associate professor
Fedorenko Sergey, postgraduate student
Fesko Maksym, postgraduate student
Uman National University of Horticulture

PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF SAMPLES OF DIFFERENT MORPHOTYPES OF SOFT WINTER WHEAT

The photosynthetic activity of plants created by soft winter wheat, which differ in architectonics and the presence/absence of wax plaque on photosynthetic organs, is analyzed. It is proved that hybrids, regardless of the morphotype, are significantly distinguished by 6,2–28,5 %, the higher content of chlorophyll in cells compared to the original parental components. Platophites forms have lower concentration of pigment than erectoid forms.

Key words: soft winter wheat, photosynthetic activity, chlorophyll *a* and *b*, entrance material, wax plaque, performance.

Пшениця належать до листової моделі фотосинтезу. Фотосинтетична активність листового апарату культури займає до 60 % від загальної активності всіх органів рослини [4]. За переходу селекції на короткостеблові форми і зниження висоти стеблостою підвищується вплив листового апарату та колосу на формування врожаю і підвищення продуктивності культури. При зниженні стеблостою доцільно збільшити фотосинтетичну площу інших органів, зокрема листків і колосу, для забезпечення генеративних частин рослини асимілянтами [4, 5].

Листки зразків пшениці з коротким стеблостоєм товстіші, коротші та ширші, ніж листки високостеблових форм. У рослин з невисоким стеблом в колос потрапляє більше асимілюючих речовин, ніж у рослини з високим стеблостоєм, оскільки відстань між фотосинтезуючими і споживаючими органами скорочено. Вузол кушення короткостеблових форм краще освітлюється, що сприяє закладанню і формуванню більшої кількості продуктивних стебел [2–4, 6].

Фотосинтетична активність листків істотно впливає на формування продуктивності зернових культур. Підвищити індекс листової поверхні можна за рахунок збільшення щільності стеблостою, що можливо за використання зразків з еректоїдним розміщенням листової пластинки. Еректоїдність забезпечує кращу освітленість рослини і сприяє активному фотосинтезу листків усіх ярусів [4].

Метою дослідження був аналіз фотосинтетичної активності створених гібридних зразків пшениці м'якої озимої та їх вихідних форм, що різняться за архітектонікою і наявністю/відсутністю ознаки «восковий наліт» фотосинтезуючих органів рослини.

Дослідження проводили впродовж 2021–2024 років на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету садівництва.

Вихідним матеріалом у системі діалельних схрещувань слугували зразки пшениці м'якої озимої, що різнились за архітектонікою та альтернативною ознаками забарвлення вегетативних органів і колосу. За аналізу асиміляційного апарату різних морфотипів вміст хлорофілу визначали за методикою описаною З. М. Грицаєнко та ін., а площу прапорцевого листка (*S*) обчислювали за формулою $S = 0,76 l \times h$, де *l* – довжина листової пластинки, *h* – максимальна ширина [1].

За проведення гібридизації зразків пшениці м'якої озимої, що мали альтернативні ознаки, гібридне покоління, вирізнялось слабким восковим забарвленням

фотосинтезуючих органів. Гетерозиготи характеризувалися темно-зеленим забарвленням листової пластинки з помірним сизуватим кольором стебла та листка з нижнього боку пластинки. Вони помітно фенотипово відрізнялися від вихідних батьківських форм.

Аналіз фотосинтетичної активності гібридів зі зміненим кольором листової пластинки дозволив встановити, що сумарний вміст хлорофілу $a + b$ у фотосинтезуючих органах гібридних форм незалежно від морфотипу був істотно на 6,2–28,5 % вищий, аніж у вихідних батьківських зразків.

Морфотипи з еректоїдною орієнтацією листків, істотно перевищували сорт-стандарт за площею асиміляційної поверхні прапорцевого листка (на 9,4–10,4 %) і за вмістом в ньому хлорофілу (на 8,4–9,2 %).

Еректоїдна гібридна форма 453-19 мала найвищий вміст хлорофілу в листках (4,46 мг/г с. р.) і колосі (1,10 мг/г с. р.) рослин. Найнижчу сумарну концентрацію хлорофілу ($a + b$) у клітинах суцвіття зафіксовано у платофілів без воскового нальоту 0,68 мг/г с. р. (зразок 315-18).

Встановлено пряму кореляційну залежність між показниками площі прапорцевого листка і вмістом хлорофілу $a + b$.

З'ясовано, що не залежно від морфотипу генотипи, які формують більшу прапорцеву листову пластинку і восковий наліт фотосинтезуючих органів, мають істотно вищий вміст хлорофілу, аніж рослини з меншою площею листка та без воскового забарвлення.

Висновки. Встановлено, що гібриди пшениці м'якої озимої незалежно від морфотипу мають істотно, на 6,2–28,5 %, вищий вміст хлорофілу a і b порівняно з вихідними батьківськими компонентами. З'ясовано, що еректоїдні форми вирізняються вищою концентрацією пігменту в клітинах рослин, аніж платофіли. Підтверджено прямопропорційну залежність між площею прапорцевого листка та сумарним вмістом в його клітинах хлорофілу $a + b$.

Список літератури

1. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: «Нічлава», 2003. 316 с.
2. Рожков А. О., Пузік В. К. Динаміка формування пігментних речовин у листках рослин пшениці твердої ярої за дії різних варіантів ценотичної напруги між рослинами в посівах. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2013. № 3. С. 7–12.
3. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Зміна архітектоники колосу, як один із чинників підвищення продуктивності жита озимого. *Вісник Уманського НУС*. Умань, 2016. Вип. № 1. С. 69–71.
4. Рябовол Я. С. Теоретичне обґрунтування систем гібридизації і створення вихідного матеріалу в селекції зернових культур.: дис... д-ра с.-г. наук. 06.01.05 – селекція і насінництво. Умань, 2020. 540 с.
5. Bavec F., Bavec M. Chlorophyll meter readings of winter wheat cultivars and grain yield prediction. *Commun in soil science and plant analysis*, 2001. 32. P. 2709–2719.
6. Udding J., Gelang-Alfredson J., Pikki K., Pieijel H. Evaluating the relationship between leaf chlorophyll concentration and SPAD-502 chlorophyll meter readings. *Photosynthesis research*, 2007. 91. P. 37–46.

УДК: 631.528.6/.547.5.633.11«324»

Сидорова І. М., канд. с.-г. наук

Куманська Ю. О., канд. с.-г. наук

Дубовик Н. С., канд. с.-г. наук

Кирута Ю. Л., аспірант

Білоцерківський національний аграрний університет

irinasidorova@i.ua

ВПЛИВ МУТАГЕНІВ НА ПОКАЗНИК КІЛЬКОСТІ КОЛОСКІВ У КОЛОСІ В СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Вивчено вплив мутагенних чинників на показник кількості колосків в колосі рослин пшениці озимої м'якої в M_1 . Встановлено, що найбільший плав на показник кількості колосків в колосі у сорту Антонівка мала 0,05: концентрація мутагену, що призводило до зниження показника. У сорту Одеська 267 обидві концентрації мутагену зменшували показник і підвищували варіювання ознаки кількості колосків в колосі.

Ключові слова: пшениця озима, кількість, колосок, мутаген.

Sidorova I. M., candidate of agricultural sciences

Kumanska Y. O., candidate of agricultural sciences

Dubovyk N. S., candidate of agricultural sciences

Kyruta Yu. L., graduate student

Bila Tserkva National Agrarian University

THE INFLUENCE OF MUTAGENS ON THE NUMBER OF EARS IN THE EARS IN WINTER WHEAT VARIETIES

The influence of mutagenic factors on the number of ears in the ear of soft winter wheat plants in M_1 was studied. It was established that the greatest influence on the number of ears in the ear in the Antonivka variety was 0.05: the concentration of the mutagen, which led to a decrease in the indicator. In the Odeska 267 variety, both concentrations of the mutagen reduced the indicator and increased the variation of the trait of the number of spikelets in the spike.

Keywords: winter wheat, number, spikelet, mutagen.

Пшениця озима займає найбільші посівні площі серед вирощуваних сільськогосподарських культур і є основною зерною продовольчою культурою. Вона відіграє ключову роль як джерело поживних речовин, клітковини й білка в харчуванні людини. Тому створення високопродуктивних сортів із поліпшеними характеристиками стає дедалі актуальнішим у зв'язку зі збільшенням чисельності населення планети [1].

Мутагенез є одним із методів створення нових ознак і властивостей рослин. Мутаційний процес дає можливість отримати якісно новий селекційний матеріал, який в подальшому використовується, як вихідний матеріал для створення сортів пшениці озимої з бажаними ознаками та властивостями [1].

Впродовж історичного розвитку рослинництва природні мутації були першоджерелом для поліпшення рослин та виникнення генетичного різноманіття у природних популяціях. Мутація генів – є постійно протікаючим процесом, властивістю живої матерії. Вважається, що мутації виникали починаючи з часів появи життя на землі, і викликали спадкову мінливість [2, 3].

Протягом певного періоду примітивна селекція базувалась на відборі спонтанних мутацій. Переважна більшість вирощуваних рослин набула культурних ознак під впливом людини. Цей постійний вплив з боку природи та людини викликав кількісні та якісні мутаційні зміни [3].

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Використання хімічних сполук, що спричиняють мутації, дало можливість селекціонерам віднайти ефективний метод підвищення різноманітності й створення цінних форм культурних рослин. На сьогодні відомо сотні хімічних речовин, які мають мутагенні властивості [3–5].

Метою досліджень було встановлення впливу дії мутагену на показник кількості колосків у колосі пшениці озимої в першому поколінні. Об'єктами досліджень були генотипи пшениці озимої Антонівка та Одеська 267. Вивчалася дія мутагену гідроксиламін (ГА) у концентрації 0,05 % і 0,005 %. Контролем слугувало насіння замочене у воді.

За результатами проведених досліджень було встановлено, що у сорту Антонівка найвищий показник кількості колосків в колосі було отримано у контролю (вологе насіння) – 14,7 шт., коефіцієнти варіації був на рівні 5,1 %. При обробці мутагеном 0,005 % концентрації кількість колосків в колосі була близькою до контролю – 14,6 шт., коефіцієнт варіації склав 5,5 %. Обробка 0,005 % мутагеном призвела до зменшення показника, що досліджувався – 14,0 шт., при цьому мінливість ознаки була вищою і складала 8,4 %.

У сорту Одеська 267 обробка насіння мутагеном обох концентрацій сприяла зменшенню показника кількості колосків в колосі порівняно з контрольним варіантом. У контролі показник був на рівні 15,8 шт., в той час як при обробці мутагеном 0,05 % концентрації 14,9 шт., а 0,005 % – 14,7 шт. Також значно змінювався коефіцієнт варіації від 3,6 % у контролі до 8,4 %, у варіанті з 0,05 % концентрацією мутагену.

Таким чином дія мутагену визначалася його концентрацією і значною мірою залежала від генотипу сорту.

Список літератури

1. Кіщенко О., Степаненко А., Борисюк М. Індукований мутагенез пшениці: від радіоактивного опромінення до специфічного редагування генів. *Фізіологія і генетика*. 2021. Т. 53. № 1. С. 29–54.
2. Сидорова І. М. Вплив мутагенів на продуктивність генотипів пшениці озимої в М₁. Матеріали ІХ міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур», 23 квітня 2021 р., Миронівський інститут пшениці ім. В.М. ремесла, с. Центральне, 2021. С.97–98.
3. Куманська Ю. О., Шубенко Л. А. Оцінка мінливості господарсько цінних ознак у лінії мутантного походження ріпаку ярого. *Агробіологія*. 2020. Вип. 2(161). С. 63–69.
4. Сидорова І. М., Куманська Ю. О., Дубовик Н. С. Мутаційна мінливість М₁ пшениці озимої сорту Батько при хімічному мутагенезі. Матеріали ІV Міжнародної науково-практичної конференції «Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку присвяченої видатним вченим Васильківському С.П. і Молоцькому М.Я. – засновникам наукової школи з селекції та насінництва пшениці і картоплі», 30 березня 2023 року, м. Біла Церква, 2023. С. 90–91.
5. Кришин Р. О., Назаренко М. М. Мутагенна депресія у пшениці озимої при дії високоактивних супермутагенів. *Аграрні інновації*. 2023. № 20. С. 100–104.

УДК: 633.111.1:633.112.1

Сіроштан А. А., канд. с.-г. наук, старший дослідник

Бордюг А. М., аспірант

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

anatoliibordiyg1988@gmail.com

УРОЖАЙНІСТЬ І ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА ТА СТРОКУ СІВБИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

На фоні глобальних змін клімату актуальним питанням є не лише вивчення оптимальних строків посіву та попередника під пшеницю озиму, а і забезпечення якісним насінням. У досліді підтверджено, що найкращим попередником для сучасних сортів є гірчиця на зерно та сидеральний пар. Найгіршим попередником виявився соняшник. Також відмічено, що ранні строки сприяли кращій врожайності, за винятком попередника кукурудза на зерно. Показники енергії проростання та лабораторної схожості суттєво не залежали від попередників.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, пшениця тверда озима, строки сівби, попередник, вихід кондиційного насіння.

Siroshtan Andrii, candidate of agricultural sciences, senior researcher

Bordiuh Anatolii, postgraduate student

The V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS of Ukraine

YIELDING CAPACITY AND SOWING QUALITIES OF SEED DEPENDING ON PRECROP AND SOWING DATE OF WINTER WHEAT

Against the backdrop of global climate change, it is important not only to study the optimal sowing dates and winter wheat precrops, but also to provide high-quality seeds. Thus, the experiment confirmed grain mustard and green manure being the best precrops for modern varieties. Sunflower turned out to be the worst precrop. It was also noted that the early sowing terms were characterized by higher yields, with the exception of the grain corn as precrop. The indices of seed vigor and laboratory germination did not significantly depend on the precrops.

Keywords: winter bread wheat, winter durum wheat, sowing dates, precrop, output of certified seeds.

Для забезпечення потенціалу країни в галузі експорту зерна необхідне ефективне використання національної системи насінництва, бачення майбутнього в її розвитку та перспективи насіннєвого виробництва. Тому лише забезпечення вітчизняним селекційним матеріалом створить умови для конкуренції сучасних сортів із зарубіжними [1].

Останнім часом на фоні глобальних змін клімату досить гостро постає питання з вибором оптимальних строків сівби. Саме від них залежить формування стійкості рослин до негативних температур перезимівлі, ступінь ураження захворюваннями, а і загалом формування майбутнього урожаю [2].

Водночас потужним резервом для збільшення врожайності пшениці озимої та підвищення якості насіння є вибір кращого попередника [3] Так, експериментально підтверджено, що зміщення строків сівби до більш пізніх знижувало, як урожайність, так і вихід кондиційного насіння. Проте на таких попередниках, як соняшник, високі показники врожайності отримали за пізніх строків [4].

Дослідження проводили протягом 2023/24 рр. у відділі насінництва та агротехнологій Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України. Об'єктом досліджень слугували нові сорти пшениці м'якої озимої МІП Паляниця

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

миронівська, МП Стефанія та сорти пшениці твердої озимої МП Лакомка і Дуняша. Насіння висівали 25 вересня, 5 жовтня, 15 жовтня після п'яти попередників у чотириразовому повторенні.

Погодні умови 2023/24 рр. були досить засушливі, а опади, які були відмічені, мали зливний характер та випадали протягом короткого періоду. Сівбу проводили в період посухи (сума опадів в період серпень-вересень становила 12,6 мм, середньобогаторічна за той же період – 106,8 мм). Протягом весняно-літнього вегетаційного періоду ГТК відзначали на рівні 0,10–0,12 (квітень, липень), а середня температура повітря за місяць перевищувала багаторічну на 3,2 та 3,3 °С (квітень, липень).

Попередньо проведеними дослідженнями виявлено залежність врожайності від попередника [5], тому доцільно продовжити дослідження та визначати ступінь впливу попередньої культури на нові сорти. За результатами досліджень виявлено, що на сидеральних парах врожайність знижувалась від ранніх до пізніх строків сівби, а після попередників кукурудза, соя, соняшник ця тенденція спостерігалась лише в сортів твердих пшениць (рис. 1).

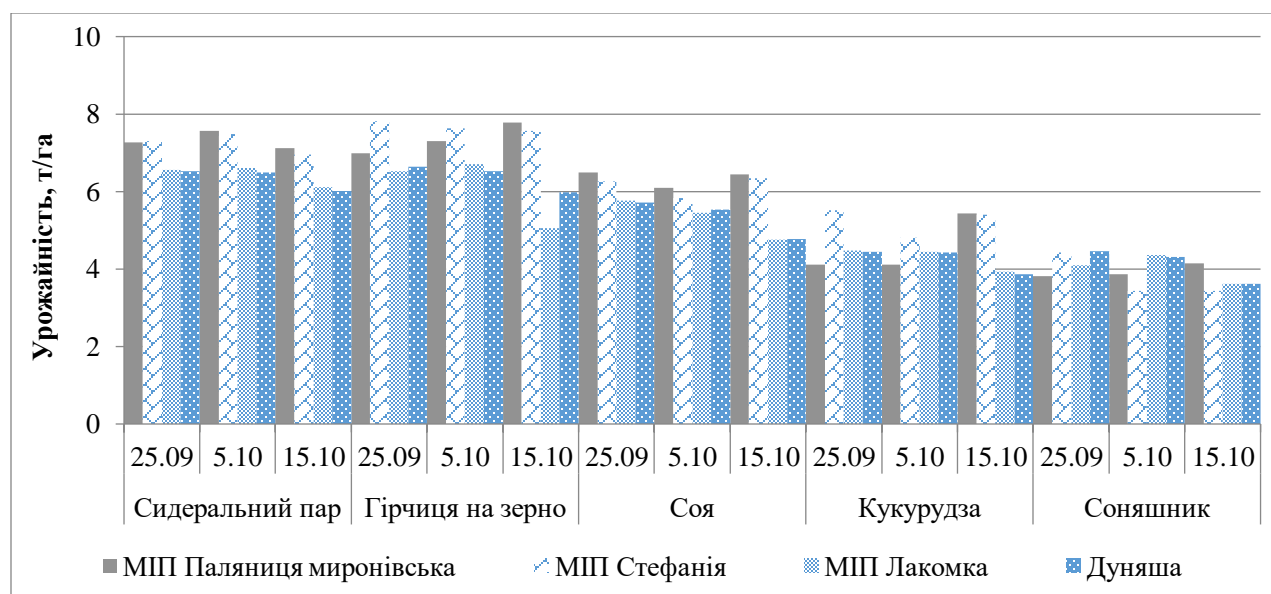


Рис 1. Урожайність пшениці озимої залежно від строків сівби та попередників

Найбільшу середню врожайність (7,67 т/га) серед пшениці м'якої спостерігали у сорту МП Стефанія після попередника гірчиця на зерно (за цього ж попередника сорт МП Паляниця миронівська сформував 7,36 т/га). Сорти пшениці твердої озимої максимальні значення врожайності показали за попередників сидеральний пар та гірчиця на зерно. Так, більша урожайність сорту МП Лакомка (6,43 т/га) була після сидерату, а сорту Дуняша (6,38 т/га) – після гірчиці на зерно. По попереднику соняшник, середня врожайність всіх сортів становила 3,97 т/га, а по попереднику соя – 5,79 т/га, кукурудзи – 4,58 т/га.

Найбільший рівень врожайності після попередників сидеральний пар та гірчиця було отримано при сівбі 5 жовтня, після попередника соя – 25 вересня, кукурудза та соняшник – 15 жовтня та 25 вересня відповідно. Строк сівби 15 жовтня суттєво знижував врожай, винятки спостерігали лише після попередника кукурудза.

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Одним з критеріїв якості насіння є показник енергії проростання і лабораторної схожості. Однак в дослідженні їх рівень суттєво не відрізнявся, ні за попередниками, ні по строках сівби. Так, у сортів пшениці м'якої озимої в середньому енергія проростання становила 96,4 % (МПП Паляниця миронівська) та 96,9 % (МПП Стефанія), а лабораторна схожість відповідно 98,6% та 97,3 %. У пшениці твердої озимої енергія проростання у сортів МПП Лакомка та Дуняша становила 96,3 % та 95,1 %, лабораторна схожість – 97,2 % та 96,9 %.

Отже, вибір оптимальних попередників та оптимальних строків сівби суттєво впливає на рівень врожайності пшениці озимої в насінницьких посівах та незначною мірою – на показники посівних якостей отриманого насіння.

Список літератури

1. Grunwald N., Zakharchuk O., Matsyora T. Prospects for the development of the seed industry in Ukraine. *Ekonomika APK*. 2022. Vol. 29, No. 1. P. 18–25.
2. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В. Фактори стабілізації виробництва зерна пшениці озимої в Правобережному Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 2(779). С. 17–23.
3. Демішев Л. Ф. Складові успіху при вирощуванні озимої пшениці. *Зберігання та переробка зерна*. 2004. № 3. С. 27.
4. Демидов О. А., Дергачов О. Л., Сіроштан А. А., Кавунець В. П., Заїма О. А., Шевченко Т. В., Бордюг А. М. Вплив попередників та строків сівби на врожайність і посівні якості насіння пшениці м'якої озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 75 (1). С. 46–55.
5. Лихочвор В. В. Оптимізація параметрів структури врожаю озимої пшениці. *Агроном*. 2016. № 4. С. 58–64.

УДК: 633.34

Січкач В. І., д-р біол. наук, професор

Лаврова Г. Д., канд. біол. наук, с.н.с.

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення

bobovi.sgi@ukr.net

ПОСУХОСТІЙКІ КОЛЕКЦІЙНІ СОРТОЗРАЗКИ СОЇ (*Glycine max* (L.) Merr.)

У представленому дослідженні проаналізована продуктивність колекційних сортотипів сої, що походять з різних країн світу. Виділені перспективні генотипи, які перевищили стандарт за продуктивністю як за екстремально посушливих, так і за сприятливих умов. Вони будуть інтенсивно залучатися до гібридизації поряд з селекційними лініями, створеними нами у попередні роки.

Ключові слова: соя, толерантність до посухи, продуктивність.

Sichkar V. I., doctor of biological sciences, professor

Lavrova H. D., candidate of biological sciences, senior researcher

Plant Breeding and genetics institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation

DROUGHT-RESISTANT COLLECTION VARIETIES OF SOYBEAN (*Glycine max* (L.) Merr.)

The presented study analyzes the productivity of collection soybean varieties originating from different countries of the world. Promising genotypes that have exceeded the standard in terms of productivity both under extremely arid and favorable conditions have been identified. They will be intensively involved in hybridization along with the breeding lines created by us in previous years.

Keywords: soybean, drought tolerance, productivity.

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Суттєві зміни погодних факторів, які ми спостерігаємо в останні десятиріччя, потребують ретельного аналізу та удосконалення методів створення нових сортів сільськогосподарських культур. Глобальне потепління, яке проявляється у результаті постійного росту денних і нічних температур та різкого коливання кількості опадів у період вегетації рослин, визиває різної тривалості посухи, що приводить до значних втрат урожайності. Підвищені температури та тривалі бездошові періоди приводять до уповільнення росту рослин, зменшення площі листової поверхні, пожовтіння та скручування листків, передчасного дозрівання. Крім того, за таких умов спостерігаються глибокі фізіологічні та біохімічні зміни в процесі засвоєння CO₂ та води, розподілення продуктів фотосинтезу, транспірації, засвоєння мінеральних елементів, азотфіксації. Найбільш ефективним шляхом зменшення втрат урожайності від абіотичних стресів є створення посухостійких сортів, здатних переносити несприятливі умови довкілля з високим рівнем стабільності господарсько цінних ознак.

Основним лімітуючим фактором для вирощування сої у степовій, а останнім часом і у лісостеповій зонах України, є недостатнє вологозабезпечення. За умов оптимального водозабезпечення урожайність сої досягає 3,5-4,0 т/га, тоді як під час посухи вона падає до 0,6-0,8 т/га. Хоча соя є теплолюбною культурою і потребує на 27 % менше води, ніж вирощувана у тій же зоні кукурудза, їй необхідно від 350 до 400 мм опадів за період вегетації для формування стабільних врожаїв, тоді як на півдні Одеської області середня кількість опадів з травня по серпень складає всього біля 170 мм, а в деякі роки і того менше. В останні роки має місце підвищення температур повітря і ґрунтів другій половині вегетації сої, зниження вологості повітря, часто спостерігаються тривалі міждошові періоди, значна частина опадів випадає у вигляді злив. Тривалі бездошові періоди і підвищення середньодобових температур часто припадають на період цвітіння і наливу бобів, коли соя особливо чутлива до дефіциту вологи, а за температури повітря 35°C і вище спостерігається опадання бутонів і квіток. Навіть короткочасна посуха в цей період призводить до зниження на 45% кількості насіння та на 35 % його маси [1]. Стрес від посухи під час зав'язування бобів спричинює абортівання до 95 % зав'язей [2].

За даними українських дослідників, втрати від посухи середньої урожайності сої становили 81% [3], причому високий генетичний потенціал урожайності сортів сої дуже сильно нівелювався нестабільністю гідротермічного режиму під час вегетації [4].

Зона, в якій знаходиться Селекційно-генетичний інститут, за гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) у період вегетації сої (травень - серпень) за останні 15 років характеризувалась здебільшого як сухий степ (ГТК = 0,44-0,70 у 2011, 2014, 2016, 2019, 2022-2023 рр.), степ (ГТК = 0,72-0,85 у 2010, 2013, 2017, 2018 та 2020 роках), а у 2012, 2015 і 2024 роках навіть як напівпустеля (ГТК = 0,40; 0,32 і 0,26 відповідно). У 2021 році (ГТК = 1,22) погодні умови відповідали лісостеповій зоні, яка також є зоною недостатнього зволоження. За таких умов ми можемо виявляти найбільш адаптовані до посушливих умов генотипи сої в природному середовищі без застосування спеціальних пристроїв або засобів штучного клімату. За жорстких посушливих умов потенціал урожайності новостворюваних сортів сої повністю не розкривається, проте за вирощування їх за сприятливого агрокліматичного фону вони не поступаються за продуктивністю кращим вітчизняним та зарубіжним сортам. Так, на демонстраційному полігоні сортів сої Полтавської ДСГДС ім. М.І. Вавилова у 2023 році урожайність сортів сої селекції нашого інституту перевищила 3 т/га і досягала 4,86 т/га у сорту Аврора та

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

5,36 т/га у сорту Еврідіка.

У 2024 році кількість опадів за вегетацію сої склала 72,1 мм, що становить 42,4 % від середньої багаторічної норми, що вкрай негативно вплинуло на врожай культури. У червні та липні спостерігався значний дефіцит вологи (44,0 мм за два місяці) за набагато вищої за середні показники температури (ГТК у цей період становив 0,29, що відповідає умовам напівпустелі та пустелі). Це негативно відбилося на стані рослин сої. Рослини були низькими, страждали від спеки, спостерігалось опадання квіток та зав'язей. Дощів у серпні випало всього 8 мм, відносна вологість повітря становила 48% у липні та 52 % у серпні, ГТК у період липень-серпень дорівнював 0,14, в результаті чого більшість сортів завчасно закінчили вегетацію, а велика кількість рослин сої просто засохла. Проте деякі середньостиглі форми відновили ріст та продовжили цвітіння на початку вересня, що говорить про їх здатність переносити посуху та спеку і успішно відновлювати вегетацію за настання сприятливих умов.

У 2024 році в колекційному розсаднику ми вивчали більше 700 сортозразків сої із 26 країн: України (312, в тому числі 105 сортів та селекційних ліній, створених в СГІ – НЦНС включно з 53 лініями, що поєднують підвищену білковість з іншими господарсько цінними ознаками), США (34), Канади (53), Китаю (32), Молдови (24), Сербії (33), Болгарії (6), Угорщини (15), Швейцарії (4), Франції (40), Австрії (18), Німеччини (17), Чехії (30) та інших країн.

Таблиця 1 – Урожайність кращих колекційних сортозразків

Сорт	Походження	Урожайність, г/м ²		± до стандарту, %	
		2024 р.	2021 р.	2024 р.	2021 р.
Аркадія одеська, стандарт	Україна, СГІ	7,5 (max 11,2 – min 5,4)	484,7 (max 993,0 – min 185,0)	-	-
NON-GMO Lc:TD	США	19,4	326,0	+158,8	-32,7
Сенатор	Франція	16,5	163,0	+120,0	-66,4
Лінія 175/17	Україна, СГІ	15,5	526,0	+106,6	+8,5
Мутант 86-531-5	Україна	14,9	67,0	+98,8	-86,2
Шарм	Україна	13,0	568,0	+73,3	+17,2
Лінія 273/17	Україна, СГІ	12,0	385,0	+60,0	-20,6
Агат	Україна	11,0	563,0	+46,7	+16,2
П-1727	США	11,0	259,0	+46,7	-46,6
Л-300	Канада	11,0	156,0	+46,7	-67,8
Лінія 182/17	Україна, СГІ	10,8	274,0	+44,0	-43,5
ВМFWF	Канада	10,5	156,0	+40,0	-67,8
Лінія 188/17	Україна, СГІ	9,6	267,0	+28,0	-44,9
Сяйво	Україна, СГІ	9,0	319,0	+18,7	-34,2

Перевищення над стандартом за врожайністю показали 29 сортів, найвищою продуктивністю виділились NON-GMO Lc:TD (США, перевищення склало 158,8 %), французький сорт Сенатор (120,2 %) та вітчизняний сорт Мутант 86-531-5 (98,8 %). Колекційні лінії селекції СГІ також показали перевищення над сортом-стандартом Аркадія одеська від 28,0 до 106,6 %. Стандартний виробничий сорт Сяйво мав урожайність на рівні сорту Аркадія одеська (табл. 1). У сприятливому 2021 році перевищення над стандартом показали вітчизняні сорти Шарм і Агат (117,2 і 16,2 % відповідно) та селекційна лінія 175/17 із СГІ (8,5 %), що свідчить про їх високу

адаптивність і здатність як переносити посуху, так і розкривати свій потенціал за сприятливих умов.

Виділені сортозразки є цінним вихідним матеріалом для селекції високоадаптивних, стійких до посухи сортів сої. Вони будуть включені до нашої програми гібридизації як батьківські форми.

Список літератури

1. Poudel S., Vennam R. R., Shrestha A., Reddy K. R., Wijewardane N. K., Reddy K. N., Bheemanahalli R. Resilience of soybean cultivars to drought stress during flowering and early-seed setting stages. *Scientific Reports*. 2023. V. 13. Article 1277.

2. Desclaux D., Huynh T.-T., Roumet P. Identification of soybean plant characteristics that indicate the timing of drought stress. *Crop Sci*. 2000. V. 40. P. 716–722.

3. Riabukha S. S., Chernyshenko P. V., Bezuhlyi I. M., Holokhorynska M. G. Determination of drought resistance of soybean breeding material. *Селекція і насінництво*. 2023. Вип. 123. С. 120–134.

4. Riabukha S. S., Chernyshenko P. V., Bezuhlyi I. M., Kolomatska V. P., Holokhorynska M. G. Yield potential of soybean varieties and its fulfillment. *Селекція і насінництво*. 2021. Вип. 120. С. 89–98.

UDC: 06:582.711.713:628.93

Shyta Oksana, postgraduate student, assistant

Filipova Larysa, candidate of agricultural sciences, associate professor

Matskevych Viacheslav, doctor of agricultural sciences, professor

Bila Tserkva National Agrarian University

lorafilipova@ukr.net

INFLUENCE OF LIGHT ON THE DETERMINATION OF RHIZOGENESIS OF ALMOND PLANTS *IN VITRO*

An evolutionary connection has developed between the quantity and quality of light and plant ontogenesis. It has been established that for the determination of rhizogenesis in almond regenerants (Georgia variety), the optimal light intensity is 3.7 and 4.4 kLux under increased hormone levels (BAP 0.25 + IBA 1.0). An increase in the duration of illumination delayed the initiation of root formation. The optimal photoperiod is 16 hours per day.

Key words: hormonal background, light intensity, callus, root formation, photoperiod.

Шита О. П., пошукувачка, асистент

Філіпова Л. М., канд. с.-г. наук, доцент

Мацкевич В. В., д-р с.-г. наук, професор

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ СВІТЛА НА ДЕТЕРМІНАЦІЮ РИЗОГЕНЕЗУ РОСЛИН МИГДАЛЮ *IN VITRO*

Еволюційно сформувався зв'язок між кількістю, якістю світла та онтогенезом рослини. Встановлено, що для детермінації ризогенезу регенерантів мигдалю (сорт Джорджія) оптимально застосовувати інтенсивність освітлення 3,7 та 4,4 kLux за підвищеного вмісту гормонів (БАП 0,25 + ІМК 1,0). Збільшення тривалості освітлення затримувало старт формування коренів. Оптимальним фотоперіодом є 16 годин на добу.

Ключові слова: гормональний фон, інтенсивність освітлення, калюс, формування коренів, фотоперіод.

Most of their life cycle, plants function as autotrophs, synthesizing the biomolecules of their bodies from inorganic compounds using light energy. Evolutionarily, a relationship has been established between the quantity and quality of light and plant ontogenesis [1-3].

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

In *in vitro* culture with mixotrophic nutrition, where the heterotrophic mode of nutrition predominates, the role of light as an energy source for biosynthesis is insignificant. However, light acts as a determinant fixed at the genomic level. It regulates both metabolic processes (synthesis of primary and secondary metabolites) and morphological changes [4, 5]. Specifically, the light spectrum can influence processes similarly to phytohormones. For example, a predominance of the red spectrum over the blue in a 4:1 ratio enhances apical dominance, similar to the effect of auxins [6].

Regenerants were grown under standard conditions [7]. We studied the features of rhizogenesis determination in almond regenerants (Georgia variety) under varying lighting parameters:

1. Light intensity;
2. Duration of illumination (photoperiod);
3. Ratio of red and blue spectra.

Light intensity influenced both the quantitative and qualitative nature of biochemical reactions and morphogenesis [1-3, 8]. The study of plant regeneration determination at the rhizogenesis stage was conducted at light intensities of 1.2, 1.8, 2.4, 2.9, 3.7, and 4.4 kLux with an allowable deviation of ± 0.2 kLux, determined by the positioning of culture containers relative to the light sources. Different numbers of LEDs per unit area were used to create varying light intensity levels.

On the 45th day of cultivation, differences in the biometric parameters of regenerants were observed under two hormone combinations (BAP 0.1 + IBA 0.25; BAP 0.25 + IBA 1.0) at a lighting duration of 16 hours per day (Table 1).

Table 1 – Morphogenesis features of almond (cv. Georgia) explants at the rhizogenesis stage under different light intensities on the 45th day of observations

Parameter	Hormone Combination	Light Intensity, kLux					
		1.2	1.8	2.4	2.9	3.7	4.4
Height of regenerants, mm	BAP 0.1 + IBA 0.25	26.4	39.0	101.6	123.2	136.6	137.2
	BAP 0.25 + IBA 1.0	19.1	37.4	54.6	178.6	185.3	196.4
Regenerants with roots, %	BAP 0.1 + IBA 0.25	-	21.4	43.1	68.6	73.4	89.6
	BAP 0.25 + IBA 1.0	-	11.7	31.7	81.6	89.6	94.1
Number of internodes, pcs	BAP 0.1 + IBA 0.25	3.1	3.3	5.7	5.9	6.1	6.0
	BAP 0.25 + IBA 1.0	2.6	3.0	3.2	5.7	6.1	6.2
Root length, mm	BAP 0.1 + IBA 0.25	-	14.7	69.2	77.4	91.2	93.1
	BAP 0.25 + IBA 1.0	-	-	57.8	71.6	97.6	99.4
Number of roots, pcs	BAP 0.1 + IBA 0.25	-	1.9	2.3	2.7	2.7	3.7
	BAP 0.25 + IBA 1.0	-	1.1	1.6	3.1	3.4	4.4
Callus formation at the base of shoots, %	BAP 0.1 + IBA 0.25	76	61	11	4	-	-
	BAP 0.25 + IBA 1.0	96	86	54	19	3	-

The height of *in vitro* regenerated plants, despite the presence of sucrose in the nutrient medium, depended on light intensity. As light intensity increased from 1.2 to 3.7 kLux, the height of regenerants also increased. The difference between the 3.7 and 4.4 kLux variants was within the error range (~5%). A similar trend was observed for the biometric parameter "number of internodes."

The best rhizogenesis results (in terms of root number and length) were obtained at light intensities of 3.7 and 4.4 kLux.

An analysis of the interaction between "hormone combination and light intensity" revealed

the following pattern: at lower light intensities, higher biometric indicators were observed at lower hormone concentrations. At the same time, at 2.8, 3.7, and 4.4 kLux, greater shoot height and a more developed root system were observed with increased hormone content. High hormone concentrations at low light intensity led to callus formation at the basal part of the shoots.

The duration of the light day is associated with seasonal changes in nature, i.e., the alternation of warm and cold periods of the year [9]. This has led to the genetic fixation of plant ontogenesis features, including morphogenesis, which involves the formation of vegetative and generative organs and their tissues [8].

With a shorter photoperiod, developmental processes are activated in contrast to growth processes. Accumulation of reserve substances occurs, protective tissues develop more intensively, and the formation of organs and buds accelerates, although they remain smaller in size [6].

We studied the morphogenesis features, including root formation, under illumination conditions with an intensity of 2.9 ± 0.2 kLux at different photoperiod durations: 8, 12, 16, 20, and 24 hours per day with BAP 0.100 and IBA 0.250 mg/L (Table 2).

Table 2 – Morphogenesis features of almond regenerants (cv. Georgia) in vitro under different photoperiod durations on the 45th day of observations

Parameter	Photoperiod, hours per day				
	8	12	16	20	24
Regenerant mass, g	0.347	0.562	1.237	1.611	1.892
Root mass, g	0.094	0.117	0.413	0.502	0.519
Onset of rhizogenesis, days	27.2	20.2	20.4	23.6	36.4

The ratio of regenerant mass to root system mass remained close to 3:1 regardless of photoperiod duration. The onset of rhizogenesis at photoperiods from 12 to 24 hours slowed down from 20.2 to 36.4 days, meaning that increasing light duration delayed root formation. In other words, growth processes prevailed over development, as evidenced by the increase in regenerant mass.

Meanwhile, at the shortest photoperiod of 8 hours per day, root formation began later (on the 27.2nd day) compared to variants with lighting durations of 12, 16, and 20 hours per day. We believe that the optimal photoperiod is 16 hours per day.

Therefore, for the determination of rhizogenesis in vitro of almond regenerants (Georgia variety) on a medium with an increased content of hormones (BAP 0.25 + IMC 1.0), it is optimal to use lighting with an intensity of 3.7 and 4.4 kLux with a photoperiod of 16 hours per day.

References

1. Su P., Wang D., Wang P. et al. In vitro regeneration, photomorphogenesis and light signaling gene expression in *Hydrangea quercifolia* cv. Harmony under different LED environments. *Planta*. 2024. № 259(3). P. 71.
2. Prokopiuk B., Kapczyńska A., Pawłowska B. Light Conditions and Auxin Influence the *In Vitro* Efficiency of Rooting and Acclimatization of *Pennisetum* ‘Vertigo®’. *Agronomy*. 2024. № 14(10). P. 2203.
3. Al-Ali A. M., Dewir Y. H., Al-Obeed R. S. Micropropagation of Al-Taif Rose: Effects of Medium Constituents and Light on *In Vitro* Rooting and Acclimatization. *Agronomy*. 2024. № 14(6). P. 1120.
4. Мацкевич В. В., Філіпова Л. М., Олешко О. Г. Екологічна патофізіологія рослин: навчальний посібник. Біла Церква: БНАУ, 2024. 142 с.
5. Терек О. І., Пацула О. І. Ріст і розвиток рослин: навч. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 328 с.
6. Мацкевич В. В., Філіпова Л. М., Олешко О. Г. Фізіологія та біотехнологія рослин: підручник. Біла Церква: БНАУ, 2022. 427 с.

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

7. Кушнір Г. П., Сарнацька В. В. Мікроклональне розмноження рослин. Теорія і практика. Київ: Наук. думка, 2005. 270 с.

8. Мацкевич В. В., Подгаєцький А. А., Філіпова Л. М. Мікроклональне розмноження окремих видів рослин (протоколи технологій): науково-практичний посібник. Біла Церква: БНАУ, 2019. 85 с.

9. Примак І. Д., Польовий А. М., Гамалій І. П., Демидась Г. І., Карпук Л. М., Вахній С. П., Скрипник О. А., Панченко О. Б. Агрометеорологія. Вінниця ТОВ Нілан – ЛТД, 2016. 576 с.

УДК: 635.21:631.82:631.526.32

Тимко Л. В., канд. с.-г. наук

Гайдук Л. В., науковий співробітник

Поліське дослідне відділення Інституту картоплярства НААН

sofiyalya@gmail.com

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ КАРТОПЛІ НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ СУПІЩАНИХ ҐРУНТАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Викладено результати досліджень щодо визначення впливу погодних умов на дерново-підзолистих, супіщаних ґрунтах Полісся України. Проаналізовано погодні умови 2021-2023 років та встановлено залежність від показників зволоженості та температури для формування врожаїв. Встановлено, що застосування сучасних агротехнічних заходів допоможе адаптуватися до змін кліматичних умов та забезпечити стабільні врожаї.

Ключові слова: картопля, погодні умови, температури, зволоженість, адаптація.

Tymko Liudmyla, candidate of agricultural sciences

Haiduk Lidiya, researcher

Polissya Research Department of the Institute of Potato Research of NAAS

sofiyalya@gmail.com

THE INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS ON THE FORMATION OF POTATO YIELD ON SOD-PODZOLIC SANDY LOAM SOILS OF POLISSYA OF UKRAINE

The article presents the results of research on determining the influence of weather conditions on sod-podzolic, sandy loam soils of Polissya of Ukraine. The weather conditions of 2021-2023 were analyzed and the dependence on humidity and temperature for the formation of crops was established. It was found that the use of modern agrotechnical measures will help to adapt to changing climatic conditions and ensure stable yields.

Keywords: potatoes, weather conditions, temperature, humidity, adaptation.

Картопля досить вимоглива до погодних умов, і її значення важливе для отримання високих врожаїв та якісної продукції. Картопля найкраще росте за температури повітря від 18 до 22 °С, оптимальна температура для утворення бульб – від 15 до 18 °С. Температури вище 24 °С та нижче 10 °С можуть негативно впливати на ріст рослини та утворення бульб, а за температур нижче 5 °С та вище 25 °С ріст та розвиток припиняються зовсім [1, 2]. Картопля потребує регулярного поливу, особливо в період бутонізації-цвітіння та під час утворення бульб. Вологість ґрунту повинна бути на рівні 65-80 % від повної польової вологості. Картопля є культурою довгого дня і потребує не менше 14–16 годин світла на добу для нормального росту та розвитку. найкраще росте на легких супіщаних та суглинистих ґрунтах з хорошою водопроникністю та аерацією [3]. Оптимальний рН ґрунту – від 5,5 до 6,5. Впродовж вегетаційного періоду картоплі потрібні помірні опади, особливо в періоди активного росту та утворення бульб, проте занадто велика кількість опадів може

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

привести до заболочування ґрунту та розвитку хвороб. Сильний вітер завдає шкоди рослинам, тому рекомендується висаджувати картоплю на ділянках, захищених від вітру. Враховуючи ці вимоги до погодних умов, можна забезпечити оптимальні умови для росту картоплі та отримання високого врожаю [4, 5].

Польові досліді проводили на Поліському дослідному відділенні ІКНААН. Ґрунти в основному дерново-середньопідзолисті, супіщані, з невеликими масивами слабopідзолистих глинисто-піщаних. Дерново-середньопідзолисті супіщані ґрунти із умістом гумусу 1,8% і рН5,8 – 6,1. Легкорозчинних азотних і фосфорних сполук у них мало. Природна родючість низька. Доступного фосфору на 100г ґрунту буває від 3 до 8 мг. Гумусовий шар в більшості випадків не більший орного шару. Через безструктурність ці ґрунти дуже ущільнюються і запливають, що негативно позначається на рості і розвитку картоплі. Бо зумовлює погану аерацію, доступ повітря. Догляд за посівами картоплі загальноприйнятий для зони Полісся [6].

Погодні умови 2021 року були досить сприятливими для початку польових робіт і садіння картоплі, проте надалі спека та нестача вологи в період цвітіння та формування врожаю, мали негативний вплив на ріст і розвиток рослин, що в кінцевому результаті вплинуло на врожайність та ураженість хворобами.

Погодні умови на кінець квітня були задовільними для садіння картоплі: температура ґрунту в третій декаді була 7,2⁰⁰С (на глибині 10 см), температура повітря 9,2⁰⁰С, кількість опадів – 3 мм. Травень був холодним (13,6⁰⁰С порівняно з 14,2⁰⁰С середньобагаторічної), проте опадів випало на 1 мм менше у порівнянні із середньобагаторічними даними (60 мм), що позитивно вплинуло на ріст та розвиток картоплі. У червні випало 61 мм опадів (проти 80 мм середньобагаторічних), а це на 19 мм менше від середньобагаторічних показників. Температура повітря становила 22,7⁰⁰С (проти 17,0⁰⁰С середньобагаторічних), а це на 5,7⁰⁰С більше від середньобагаторічних показників. Температура ґрунту (глибина 10 см) становила 19,9⁰⁰С. У липні випало 47 мм опадів (проти 85 мм середньобагаторічних), а це на 38 мм менше від багаторічних показників. Температура повітря становила 25,3⁰⁰С (проти 18,8⁰⁰С середньобагаторічних), а це на 6,5⁰⁰С більше від середньобагаторічних показників. Температура ґрунту (глибина 10 см) становила 25,1⁰⁰С. У серпні випало 105 мм опадів (проти 80 мм середньобагаторічних), а це на 25 мм більше від багаторічних показників. Температура повітря становила 21,8⁰⁰С (проти 17,0⁰⁰С середньобагаторічних), а це на 4,8⁰⁰С більше від середньобагаторічних показників. Температура ґрунту (глибина 10 см) становила 21,4⁰⁰С. Різкі перепади між денними та нічними температури негативно вплинули на ріст, розвиток та формування врожаю.

Погодні умови 2021 року були задовільними для початку польових робіт і садіння картоплі, але низькі температури, спека та нестача вологи в період цвітіння та формування врожаю мали негативний вплив на ріст і розвиток рослин, що в кінцевому результаті вплинуло на врожайність та ураженість хворобами (альтернаріоз).

Погодні умови на кінець квітня були задовільними для садіння картоплі: температура ґрунту в третій декаді була 8,9⁰⁰С (на глибині 10 см), температура повітря 12,5⁰⁰С, кількість опадів – 35 мм. Травень був більш холодним (13,7⁰⁰С порівняно з 15,8⁰⁰С середньобагаторічної), опадів випало на 29 мм менше у порівнянні із середньобагаторічними даними (65 мм), що негативно вплинуло на ріст та розвиток рослин картоплі. Погодні умови на кінець квітня були задовільними для садіння картоплі:

температура ґрунту в третій декаді була 8,9⁰С (на глибині 10 см), температура повітря 12,5⁰С, кількість опадів – 35 мм. Травень був більш холодним (13,7⁰С порівняно з 15,8⁰С середньобогаторічної), опадів випало на 29 мм менше у порівнянні із середньобогаторічними даними (65 мм), що негативно вплинуло на ріст та розвиток рослин картоплі. У червні випало 57 мм опадів, а це на 17 мм менше від середньобогаторічних показників. Температура повітря становила 21,3⁰С, а це на 1,8⁰С більше від середньобогаторічних показників. Температура ґрунту (глибина 10 см) становила 23,0⁰С, такі умови суттєво не вплинули на розвиток картоплі. У липні випало 68 мм опадів, що несуттєво відрізнялося від середньобогаторічного показника 76 мм. Температура повітря становила 20,3⁰С, що практично відповідало 21,3⁰С середньобогаторічних показників. Температура ґрунту (глибина 10 см) становила 21,7⁰С, такі умови були досить сприятливими для формування врожаю. У серпні випало 56 мм опадів, що на 37 мм менше середньобогаторічних показників (93 мм). Температура повітря становила 22,2⁰С проти 20,4⁰С середньобогаторічних. Температура ґрунту (глибина 10 см) – 21,0⁰С. Перепади між денними та нічними температурами становили +/- 10⁰С, що не зовсім позитивно вплинуло на ріст, розвиток та формування врожаю.

В цілому погодні умови 2022 року були задовільними для сходів, росту рослин та формування врожаю картоплі, проте рясні та затяжні дощі у вересні перешкодили збиранню, що в подальшому вплинуло на якість зібраного матеріалу.

Погодні умови 2023 року були досить не стандартними для вирощування, що в подальшому вплинуло на врожайність. Щоденні дощі (+ 42 мм до середньо багаторічних опадів) та низькі температури (середньомісячна 8,5 °С, що нижче середньобогаторічної на 1,5 °С) квітня місяця змістили строки садіння. У травні температура підвищилась, але все ж була нижчою за середньо багаторічну на 1,7 °С, а опади були відсутні зовсім. Червень та липень сприяли росту та розвитку рослин, накопиченню врожаю, температура та опади були майже рівнозначні середньо багаторічним та становили відповідно 18,8 і 21,2 °С та 68,0 і 75,0 мм. Проте погодні умови серпня та вересня стали справжнім випробуванням для рослин картоплі. За повної відсутності опадів, середньомісячна температура серпня становила 24,0 °С, а вересня 19,9 °С, що більше від середньо багаторічних на 3,6 і 5,0 °С. Температура ґрунту на глибині 10,0 см у цей період була 23,5 та 19,9 °С, а перепади між денними та нічними температурами (в середньому 12-16 °С) створили абсолютно стресові умови, що звичайно негативно позначилось на врожайності та якості картоплі.

Список літератури

1. Ботаніка з основами екології: навч. посіб. М.М. Світельський, Л.А. Котюк, А.А. Романюк та ін.; за заг. ред. М. М. Світельського. 2-ге вид. Житомир: Рута, 2015. 376 с.
2. Подпратов Г. І., Давиденко А. Ю. Формування господарських властивостей бульб картоплі залежно від погодних умов. *Землеробство*. 2016. Вип. 2. С. 69–73.
3. Польовий А. М., Божко Л. Ю., Барсукова О. А. Вплив погодних умов на формування врожаїв картоплі в Західному Поліссі. *наук.-практ. журнал Екологічні науки*. 2021. № 3(36). С. 104–109.
4. Лященко С. А., Присяжнюк О. І., Доронін В. А., Іваніна В. В. Урожайність сортів картоплі залежно від погодних умов та системи удобрення. *Новітні агротехнології*. 2024. Т. 12. № 3.
5. Барсукова О., Пивовар А. Оцінка агрометеорологічних умов вирощування картоплі в Полтавській області. *Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки в країнах Європи та Азії*. 2018 С. 25–26.
6. Картоплярство: методика дослідної справи. За ред. Бондарчука А.А., Колтунова В.А. Вінниця «ТВОРИ», 2019. 652 с.

UDC: 633.111.5:551.5

Trembitska Oksana, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Soil Science and Agriculture
Polissya National University
ksyusha.trembitskaya@gmail.com

DEPENDENCE OF WINTER SPELT GRAIN QUALITY ON WEATHER CONDITIONS

Winter spelt is a promising crop due to its unique composition and useful properties. The quality of its grain largely depends on weather conditions during filling and ripening. Elevated temperatures increase protein and gluten content, while excessive precipitation reduces grain quality, as shown in 2024. The Atterhauer Dinkel variety has the highest grain quality among all winter spelt varieties, with a protein content of 13,7% and gluten of 35%. Optimal weather conditions are key to producing high-quality spelt grain.

Keywords: winter spelt, varieties, air temperature, precipitation, protein and gluten content.

Трембіцька О. І., канд. с.-г. наук, доцент кафедри ґрунтознавства та землеробства
Поліський національний університет

ЗАЛЕЖНІСТЬ ЯКОСТІ ЗЕРНА СПЕЛЬТИ ОЗИМОЇ ВІД ПОГОДНИХ УМОВ

Спельта озима (*Triticum spelta* L.) є перспективною культурою завдяки своєму унікальному складу та корисним властивостям. Якість її зерна значною мірою залежить від погодних умов під час наливу та дозрівання. Підвищена температура сприяє збільшенню вмісту білка та клейковини, тоді як надмірні опади знижують якість зерна, як показав 2024 рік. Сорт Аtterгауер Дінкель має найвищі показники якості зерна серед усіх сортів спельти озимої, з вмістом білка 13,7 % і клейковини 35 %. Оптимальні погодні умови є ключовими для отримання високоякісного зерна спельти.

Ключові слова: спельта озима, сорти, температура повітря, кількість опадів, вміст білку та клейковини.

Winter spelt (*Triticum spelta* L.) is one of the most useful and promising crops due to its unique composition and beneficial properties. It is rich in proteins, minerals, B vitamins, antioxidants, and has a high fiber content, which makes it very beneficial for health. Thanks to these qualities, spelt is becoming popular not only in the food industry, but also in the production of various bioproducts. In addition, spelt is less demanding on growing conditions, which makes it attractive for modern agriculture, which is facing the challenges of climate change and declining soil fertility.

One of the main advantages of spelt over traditional wheat is its resistance to certain diseases and pests, as well as its ability to be successfully grown even on less fertile land. However, like any other crop, winter spelt is sensitive to weather conditions, which is an important factor in determining the quality and quantity of the harvest [1].

The influence of weather conditions on the quality of winter spelt grain is the subject of many studies, which show that factors such as temperature, humidity and rainfall at different stages of the growing season have a significant impact on its development. It is especially important to provide plants with an optimal level of moisture during flowering and grain filling, as this directly affects grain size, hardness and nutrient content [2].

In addition, weather conditions determine the height of plants, their resistance to lodging, and their ability to form high-quality ears. In turn, this affects not only the yield but also the

mechanical stability of the grain and its ability to be stored after harvest. High humidity and frequent rains can contribute to the development of fungal diseases that significantly reduce grain quality [3].

In addition to weather factors, proper agronomic support is an important component of success. Insufficient supply of nutrients to plants, disruption of technological processes, or insufficient resistance of varieties to changes in climatic conditions can lead to a significant decrease in grain yield and quality. As a result, there may be problems with its storage and processing, which affects the economic viability of growing spelt [4].

Given these factors, the research and introduction of adapted spelta varieties, as well as the use of modern agricultural technologies aimed at improving its resistance to climate change, is an important area for ensuring sustainable production of this crop in a changing climate.

The aim of the study is to analyze the resistance of different varieties of winter spelt to climate change, to determine the optimal conditions for their cultivation and to explore the possibilities of improving production technologies.

The results of the research show that the Atterhauer Dinkel variety has the highest grain quality among all the considered winter spelt varieties. In particular, the protein content is 13,7% and the crude gluten content is 35%. This indicates a high nutritional value of the grain, which is an important aspect for food production. The MV Martongold variety is slightly inferior and has lower values. The protein content of this variety is 13,5%, and the crude gluten content is 30,2%. The third place was taken by Europa, which had a protein content of 13,2% and gluten content of 28,8%. All other varieties had lower protein and gluten content.

The production of high-quality grain is largely dependent on weather conditions, particularly during the period of grain filling and ripening. This period is critical for grain quality, as it is when nutrients such as protein and gluten accumulate, which determine the nutritional value of the grain. In 2024, research showed that temperature and precipitation significantly affected the quality of spelt grain.

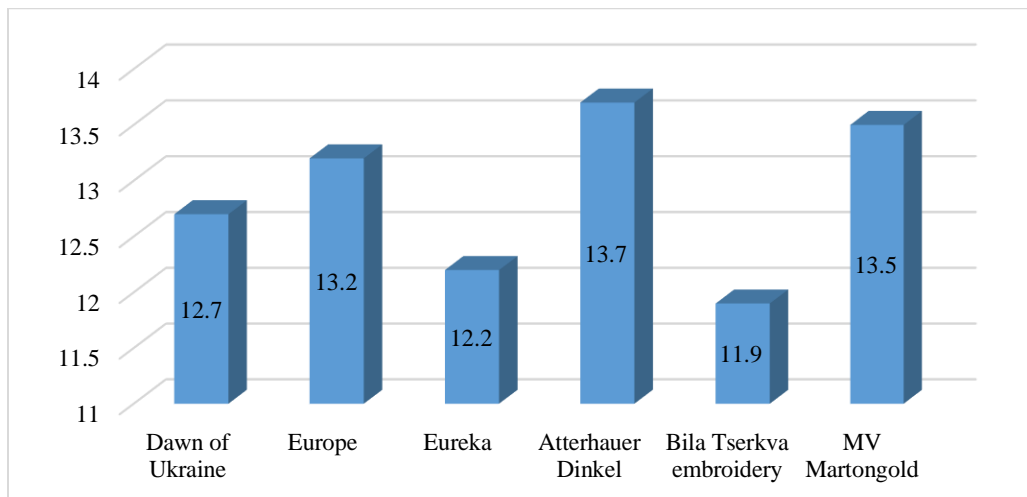


Fig. 1. Protein content in winter spelt grain (2022-2024)

One of the key factors is the air temperature, in particular, its increase to 26,4°C and above. In such warm weather, the protein and gluten content of spelt grain increases. This was confirmed in 2024, when the air temperature was above normal during the third decade of June. The average monthly temperature was 20,6°C, which is 1,5-2,5°C above normal. This had a positive impact

on grain formation, with protein content ranging from 13,2% to 13,7% and gluten content from 28,8% to 35%, depending on the variety. The increased temperature accelerated the ripening process, which allowed the plants to gain the optimal amount of nutrients for high grain quality.

However, it is not only temperature that affects grain quality. The amount of precipitation, especially during the period of grain filling and ripening, has a significant impact. Typically, more precipitation during this period leads to a higher yield, but reduces grain quality. Frequent rains, in particular showers, can cause water to run off the surface of the ears, which leads to enzyme and mycotic depletion of the grain. This reduces its nutritional value and primarily affects the gluten content. Studies have shown that gluten content in grain decreases more significantly than protein, which makes it less elastic and reduces its quality for food purposes.

Conclusion. It has been established that weather conditions, in particular air temperature and precipitation, have a significant impact on the quality of winter spelt grain. Increasing temperature increases the protein and gluten content in the grain, while excessive precipitation, especially during ripening, worsens its quality.

References

1. Andrews J. E., Combs B. L., Miller R. E. Spelt as an Alternative Wheat Crop in Organic Farming Systems. *Journal of Organic Agriculture*. 2006. № 3(2). P. 75–85.
2. Zabiya M. M. *Systems of Modern Intensive Technologies: Educational Manual*. Kharkiv: "MIR", 2018. 300 p.
3. Kovalov V. B., Trembitska O. I., Fedorchuk S. V., et al. Formation of Bread Quality from Spelt Wheat Flour. *Collection of Scientific Papers of Uman National University of Horticulture*, 2021. Vol. 98. Part 1. P. 254–262.
4. Stolyar S. H., Trembitska O. I. Promising niche crops for organic farming in the Polissya region of Ukraine in the context of climate change. *Organic Agroproduction: Education and Science: Collection of Materials of the IX International Scientific-Practical Conference*, November 26, 2024, Kyiv: Scientific and Methodological Center of VFFO, 2024. P. 58–62.

УДК: 633.111.1:631.527

Холод С. М.

Ільїчов О. Г.

*Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва
НААН України*

svitlanakholod77@ukr.net

РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ЛІНІЙ ПШЕНИЧНИХ АМФІДИПЛОЇДІВ (*TRITICUM AESTIVUM* L. /*TRITICUM SPELTA* L.)

Дослідження проведено протягом 2021–2023 років у лабораторних і польових умовах Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України. Встановлено особливості 39 ліній пшеничних амфідиплоїдів отриманих гібридизацією *Triticum aestivum* L. (сорт Копилівчанка)/*Triticum spelta* L. (сорт Зоря України) за продуктивністю та її структурними елементами. Впродовж всього періоду дослідження найбільшу продуктивність і врожайність показали такі лінії пшеничних амфідиплоїдів: LPP 3120, LPP 3122/2, LPP 3405, LPP1322, LPP2091, LPP3077, LPP3124. За сукупністю високого рівня прояву певних ознак (довжина колоса, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен, маса зерна з колоса та рослини) можна виділити наступні амфідиплоїдні лінії: LPP 2064-1, LPP12/13, LPP2777/3, LPP3345 (UKR).

Ключові слова: амфідиплоїд, зразок, колос, маса 1000 зерен, продуктивність.

Kholod Svitlana

Plichov Oleg

Ustymivka Experimental Station of Plant Production of Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuriev,
NAAS of Ukraine

**RESULTS OF FIELD STUDY OF AMPHIDIPOLOY WHEAT LINES (*TRITICUM AESTIVUM*
L./*TRITICUM SPELTA* L.)**

The research was conducted during 2021–2023 in the laboratory and field conditions of Ustymivka Experimental Station of Plant Growing named after V. Ya. Yuriev of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. Features of 39 lines of wheat amphidiploids obtained by hybridization of *Triticum aestivum* L. (variety Kopylivchanka) / *Triticum spelta* L. (variety Zoria Ukrainy) in terms of productivity and structural elements were established. During the whole study period, the showed the highest productivity and yield capacity wheat amphidiploid lines: LPP 3120, LPP 3122/2, LPP 3405, LPP1322, LPP2091, LPP3077, LPP3124. According to the complex of the high level of definite signs expression (spike length, the amount of kernels in the spike, thousand-kernel weight, kernel weight per spike and plant), the following amphidiploid lines can be distinguished: LPP 2064-1, LPP12/13, LPP2777/3, LPP3345 (UKR).

Keywords: amphidiploid, sample, spike, thousand-kernel weight, productivity.

Важливе місце у вирішенні задач сучасного сільського господарства займає створення і широке використання сортів пшениці м'якої, які б відповідали вимогам виробництва. Головним фактором створення таких сортів є селекція. Основною запорукою створення сучасних високопродуктивних сортів, безумовно, є вихідний матеріал. Селекційна практика підтверджує необхідність ціленаправленого пошуку цінних батьківських форм із-поміж світового різноманіття рослин [1]. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є розширення генофонду пшениці м'якої за рахунок надходження нових генів від споріднених із нею диких і культурних видів, генотипи яких є цінними джерелами генів господарсько-цінних ознак [2]. Широкого застосування в селекції набули форми пшениці, що несуть транслокації від жита, позбавлені цитологічної нестабільності й пов'язаної з нею пониженої фертильності. З амфідиплоїдів практично використовують лише тритикале, але амфідиплоїди пшениці з різними родами використовують у селекційній роботі за вихідні форми у схрещуваннях як один із шляхів залучення чужорідної мінливості [3]. Амфідиплоїди використовують для створення стійких до грибних захворювань інтрогресованих ліній пшениці м'якої [4]. У зв'язку з цим видається актуальним проведення вивчення зразків пшеничних амфідиплоїдів.

Дослідження проведені впродовж 2021–2023 років у лабораторних і польових умовах Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України в центральній частині Кременчуцького району Полтавської області та південній частині зони Лісостепу України (на межі зі Степом).

Матеріалом дослідження було обрано 39 ліній пшеничних амфідиплоїдів отриманих гібридизацією *Triticum aestivum* L. (сорт Копилівчанка) / *Triticum spelta* L. (сорт Зоря України) надісланих з Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Закладку дослідів, оцінку й аналіз отриманих даних за урожайними та якісними показниками проведено відповідно до Методик Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (2016) [5–6]. Посів проводився селекційною сівалкою ССФК на ділянках площею 2 м² рядковим способом з шириною міжрядь 15 см у трикратному повторенні, по пару в оптимальні строки. Стандартами слугували сорти спельти: Зоря України, Європа, також для порівняння використовувались загально прийняті стандарти і еталони для озимої м'якої

пшениці. Структурний аналіз проводився за трьох повторень на десяти типових колосах.

У результаті проведених польових досліджень було встановлено рівень прояву ознак і показників, реакцію даного матеріалу на погодні умови 2021–2023 років, що склалися в ґрунтово-кліматичних умовах Устимівської ДСР.

Метеорологічні умови вегетаційних періодів 2021–2023 років в умовах Південного Лісостепу України дали змогу диференціювати лінії пшеничних амфідиплоїдів за адаптивністю, визначити селекційні цінності. Теплі зими, прохолодна та затяжна весна сприяли формуванню рослинами ліній пшеничних амфідиплоїдів значної кількості загальних стебел. Також такі погодні умови спричинили надмірний ріст габітусу рослин, тому лінії формували показник висоти, який дорівнював вищим позначкам сортової ознаки. Висота рослин зразків амфідиплоїдів коливалась в середньому від 82 см до 149 см що в середньому становила 122 см. Серед стандартів найвищими по висоті були рослини у сорту Зоря України – 135 см. Однаковою із стандартом або вище від стандарту характеризувались лінії: LPP 1225 – 135,0 см, LPP 2064-1 – 137,5 см, LPP 3217 – 148,5 см, LPP 3297 – 135,5 см, LPP 3386 – 134,0 см, LPP 2793 – 139,3 см, LPP 3112 – 137,0 см, LPP 3124 – 138,3 см, LPP 3227 – 132,3 см, LPP 3345 – 145,0 см, LPP 3359 – 144,7 см (UKR). Висота рослин на рівні 100–128 см характерна для 24 (61,5 %) зразків.

Прохолодна та волога погода весни в роки вивчення сприяли інтенсивному формуванню рослинами загальних стебел. Найбільшу кількість (більше 4) загальних стебел, а як наслідок і найвищий коефіцієнт загального кушіння, формували рослини в таких ліній LPP 3118, LPP 3120, LPP 3297, LPP J7, LPP 1322 (UKR). Проте, такі погодні умови не дозволили рослинам зі значної кількості загальних стебел сформувати продуктивні. Більша кількість ліній за коефіцієнтом продуктивного кушіння не поступилися сортам-стандартам Подолянка – 2,5 шт., Зоря України – 3,0 шт., Європа – 2,6 продуктивних стебел. Найвищий коефіцієнт продуктивного кушіння спостерігали у ліній LPP 1322 – 4,3 шт., LPP J7 – 4,2 шт., LPP 3118 – 4,0 шт., LPP 2777/3 – 3,9 шт. (UKR).

У середньому за три роки вивчення у ліній пшеничних амфідиплоїдів відмічено короткий (7,0–7,5 см) та середній колос (7,6–10,5 см). Довжина колоса у вивченні коливалась в межах від 5,9 LPP 1245 до 12,3 см LPP 3405 (UKR), за середнього значення 8,6 см. За даним показником істотне перевищення від сорту-стандарт Зоря України відмічено у ліній: LPP 3405 – на 2,4 см, LPP 3118 – на 1,3 см, LPP 3297 – на 0,8 см, LPP 2064-1 – на 0,6 см (UKR).

Озерненість колоса (кількість зерен у колосі) має велике значення в підвищенні урожайності. У середньому за роки вивчення кількість зерен у колосі варіювала від 25,3 у лінії LPP 3503 до 48 зерен у лінії LPP 3118 (UKR), середнє у групі – 34,6 шт. У стандартів Подолянка, Європа, Зоря України дана ознака становила 34 шт., 38 шт., 35 зернини, відповідно. В середньому за роки дослідження найбільшу кількість зерен у колосі (понад 37 шт./рослини) спостерігали у ліній: LPP 2064-1 – 38 шт., LPP 3118 – 48 шт., LPP 3120 – 39 шт., LPP 3297 – 37 шт., LPP 3348 – 40 шт., LPP 3405 – 39 шт., LPP J7 – 39,0 шт., LPP 2091 – 40 шт., LPP 12/13 – 38,0 шт., LPP 2666 – 38 шт., LPP 3300 – 42 шт.

У всіх ліній відмічена мала (1,1–1,4 г) та середня маса зерна з колоса (1,5–1,8 г), що в середньому за роки вивчення становила 1,4 г. Маса зерна з колоса у стандартів Подолянка, Європа, Зоря України становила – 1,5 г, 1,4 г, 1,4 г, відповідно. Серед ліній пшеничних амфідиплоїдів, що перевищили стандарти за масою зерна з колоса (1,5 г) були LPP 3115 – 1,7 г, LPP 3118 – 1,7 г, LPP 3120 – 1,8 г, LPP 3297 – 1,7 г, LPP 3386 – 1,6 г, LPP

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

3405 – 1,7 г, LPP 2091 – 1,7 г, LPP 2777/3 – 1,6 г, LPP 3300 – 1,7 г, LPP 3112 – 1,6 г, LPP 3227 – 1,6 г, LPP 3347 – 1,6 г (UKR).

Продуктивність рослин пшеничних амфідиплоїдів коливалася в межах від 2,7 у ліній LPP 1314 та LPP 2064-1 до 6,9 г у лінії LPP12/13 (UKR), за середнього значення – 4,4 г. Найбільшою продуктивністю (понад 5 г) в середньому за роки вивчення виділилися такі лінії: LPP 3115 – 5,0 г, LPP 3118 – 5,5 г, LPP 3120 – 6,0 г, LPP 3122 – 6,4 г, LPP 3405 – 5,4 г, LPP2091 – 5,9 г, LPP12/13 – 6,9 г, LPP3077 – 5,1 г, LPP3359 – 5,2 г (UKR).

Маса 1000 насінин змінювалася за роками вивчення. За три роки середнє значення даного показника у досліджуваних ліній становило 40,6 г, коливалося в межах від 34,2 лінія LPP2666 до 45,1 г лінія LPP 3122. За три роки дослідження, з даного матеріалу найбільший показник маси 1000 насінин (44 г) відмічено у ліній – LPP 2767 – 44,5 г, LPP 3115 – 44,1 г, LPP 3122 – 45,1 г, LPP 3405 – 44,0 г, LPP1245 – 44,2 г (UKR).

Урожайність амфідиплоїдних ліній в середньому за три роки коливалась від 362 г/м² лінія LPP 2064-1 до 816 г/м² лінія LPP1322, що в середньому складала 634 г/м². Серед стандартів за урожайністю кращим були сорти Зоря України – 663 г/м² та Подолянка 824 г/м². Впродовж всього періоду дослідження (2021–2023 рр.) найбільшу продуктивність і врожайність показали такі амфідиплоїдні лінії: LPP 3120 – 742 г/м², LPP 3122/2 – 811 г/м², LPP 3405 – 722 г/м², LPP1322 – 816 г/м², LPP2091 – 479 г/м², LPP3077 – 740 г/м², LPP3124 – 792 г/м².

За поєднанням високого рівня прояву таких ознак, як: довжина колоса, кількість зерен у колосі, маса зерна з колоса та з рослини, маса 1000 зерен можна виділити такі амфідиплоїдні лінії: LPP 2064-1, LPP 3120, LPP 3122, LPP 3405, LPP2091, LPP12/13, LPP2777/3, LPP3345 (UKR).

Список літератури

1. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. К.: Вища освіта, 2006. 463 с.
2. Кір'ян М. В., Кір'ян В. М., Павлик С. А. Оцінка зразків генофонду пшениці м'якої озимої, малопоширених видів і диких співродичів на продуктивність та якість зерна в умовах лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 4. С. 26–31.
3. Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник / В. Д. Бугайов, С. П. Васильківський, В. А. Власенко та ін.; за ред. М. Я. Молоцького. Біла Церква, 2010. 368 с.
4. Плигун В. В., Єфіменко Т. С., Антонюк М. З., Терновська Т. К. Цитологічна стабільність пшеничних амфідиплоїдів і сортів пшениці в мейозі I. *Наукові записки НаУКМА. Біологія і екологія*. 2020. Т. 3. С. 3–13.
5. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні / За ред. С.О. Ткачик. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2016. 82 с.
6. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових на відмінність, однорідність і стабільність / за ред. С. О. Ткачик. 2-ге вид., випр. і доп. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2016. 164 с.

УДК: 633.1:631.5:339.1.051

Хоменко Т. М., канд. с.-г. наук, доцент

Гринів С. М., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Києнко З. Б., канд. с.-г. наук

Смульська І. В., науковий співробітник

Баліцька Л. М., м.н.с.

Український інститут експертизи сортів рослин

tatiana_7077@ukr.net

СОРТОВІ РЕСРСИ ЯРИХ ЗЕРНОВИХ В УКРАЇНІ ТА ЇХ НАСІННИЦТВО

Здійснено аналіз Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні та Державного реєстру суб'єктів рослинництва та розсадництва за 2014-2024 рр. та порівняння внеску вітчизняних та іноземних компаній у сортові ресурси України.

Ключові слова: пшениця яра, реєстр сортів, аналіз, насінництво.

Khomenko T. M., candidate of agricultural sciences, associate professor

Hryniv S. M., candidate of agricultural sciences, senior researcher

Kyienko Z. B., candidate of agricultural sciences

Smulska I. V., researcher

Balitska L. M., junior research associate

VARIETAL RESOURCES OF EARLY CEREALS IN UKRAINE AND THEIR SEED

An analysis of the State Register of Plant Varieties Suitable for Distribution in Ukraine and the State Register of Plant Breeding and Nursery Entities for 2014-2024 and a comparison of the contribution of domestic and foreign companies to the varietal resources of Ukraine was carried out.

Keywords: spring wheat, register of varieties, analysis, seed production.

В Україні провідною зерновою культурою є пшениця озима, яка становить основу формування зернового балансу України. Натомість посівні площі під пшеницею ярою постійно зменшуються. Зокрема, у 2024 році, внаслідок військової агресії росії, площі під посівами пшениці ярої скоротились на 10% з 0,19 до 0,17 млн га [1].

Аналіз статистичних даних засвідчує, що площі посівів, відведені під пшеницю яру становлячи приблизно 5–7 % від загальносвітових площ відведених для вирощуванням пшениці.

На сьогодні найбільш широке розповсюдження серед ярих зернових набули пшениця м'яка яра (*Triticum aestivum* L.) та пшениця тверда яра (*Triticum durum* Desf). Пшениця м'яка, відрізняється високим вмістом білку та клейковини і саме тому цінна для переробної промисловості. Пшениця тверда, відома особливою твердістю зерна та високим рівнем вмісту білку, а також прекрасними хлібопекарними властивостями [2].

Сучасні сорти пшениці ярої за продуктивністю не поступаються іншим зерновим культурам тому ефективність виробництва цієї культури буде зростати.

В умовах глобальних викликів та інтеграції України у світову економіку важливим і актуальним стає аналіз динаміки реєстрації сортів пшениці ярої та виробництва її насіння.

Основною метою наших досліджень було проведення аналізу даних Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні (далі – Реєстр сортів) та Державного реєстру суб'єктів рослинництва та розсадництва (далі – Реєстр суб'єктів) для

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

встановлення впливу *сортових* рослинних ресурсів пшениці ярої та їх роль для розвитку *насінництва* в Україні. Метод досліджень аналітичний, а саме аналіз кількісних та якісних змін у порівнянні внеску вітчизняних та іноземних компаній у сортові ресурси пшениці ярого типу розвитку України та насінництво.

До Реєстру сортів, загалом, занесено в себе 67 сортів пшениці м'якої ярої, з них 33 сорти або 49% сорти вітчизняної селекції та 31 сорт пшениці твердої ярої, з них 21 сорт або 68% сорти вітчизняної селекції [3].

Одним з найстаріших сортів пшениці м'якої ярої є сорт Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва Української академії аграрних наук 'Рання 93' – 1996 року реєстрації. Серед сортів пшениці твердої ярого типу розвитку найстарішим сортом виявився, сорт Національного наукового центру "Інституту землеробства Національної академії аграрних наук України" 'Харківська 39' – 2002 року реєстрації.

За період 2014–2024 рр. у Реєстрі сортів зареєстровано 49 сортів пшениці м'якої ярої. З них 21 сорт або 43% належали вітчизняним компаніям, а 28 сортів іноземним компаніям. За цей же період до Реєстру сортів занесено 25 сортів пшениці твердої ярої. З них 15 сортів або 60% належать вітчизняним заявникам, а 11 сортів іноземним компаніям.

Основними заявниками сортів пшениці м'якої ярої та твердої ярої, які мають вітчизняне походження переважають установи НААН України – ДУ Інститут зернових культур НАНУ, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААНУ, Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення Української академії аграрних наук, Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла Національної академії аграрних наук України, а також приватні – Товариство з обмеженою відповідальністю «Всеукраїнський науковий інститут селекції (ВНІС)», Приватне підприємство селекційно-виробничий центр «Яровіт» та інші.

Аналіз динаміки реєстрації сортів в розрізі заявників та років подачі заявок для проведення кваліфікаційної експертизи, показав значні коливання в розрізі років. Найбільша кількість зареєстровано сортів іноземної селекції пшениці м'якої ярої, відмічена у 2020 році – 6 сортів, а вітчизняної у 2017 році – 5 сортів. Для сортів пшениці твердої ярої, найбільша кількість поданих для реєстрації сортів вітчизняної селекції спостерігалась у 2020 році – 4 сорти, а іноземної у 2019 році також 4 сорти.

Військова агресія росії на Україну в 2022 році призвела до повної відсутності надходження заявок для проходження кваліфікаційної експертизи сортів пшениці ярої від вітчизняних заявників.

У Закон України «Про охорону прав на сорти рослин» від 16.11.2022 № 2763-IX включено статтю 12. Відповідно до якої державна реєстрація сортів, зареєстрованих в державах-членах Європейського Союзу та/або в США на вимогу заявника здійснюється без проведення кваліфікаційної експертизи, на виконання цієї статті до Реєстру сортів включено 1 сорт пшениці твердої та 2 сорти пшениці м'якої ярого типу розвитку іноземної селекції без проведення кваліфікаційної експертизи.

У сучасних умовах перед виробниками насіння різних форм власності стоїть мета – виробництво якісного, здорового насіння конкурентоспроможних сортів для задоволення внутрішнього ринку України [4]. Тому, важливим напрямом в цьому є виробництво високоякісного насіння пшениці м'якої ярої та насіння пшениці твердої ярої, адже ці культури займають чільне місце у продовольчому забезпеченні не лише України, а й світової спільноти.

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

У 2024 році Україна отримала 6508 т насіння пшениці м'якої ярої [5]. Аналіз Реєстру суб'єктів свідчить, що з 67 сортів зареєстрованих у Реєстрі сортів виробництво насіння ведеться лише по 22 сортам. З них 9 або 41% сорти вітчизняної селекції та 13 сортів іноземної. Слід зазначити, що по 11 сортам, які належать НААН, у 2024 році також велось насінництво.

Серед сортів зареєстрованих у період 2014-2024 рр. у виробництві насіння використовується 14 сортів або 64%.

Добазового насіння (розсадник розмноження – РР 2 року) вироблено 42 т. Базового насіння, зокрема супереліти 50 т та еліти 485 т. Сорти І генерації та І покоління не вирощуються.

Сертифіковано насіння СН1 (F1) 5731 т і СН2 – 200 т.

Найстаріший сорт, який використовується для виробництва насіння Рання 93 – 1996 року реєстрації.

Найбільше насіння отримано з іноземного сорту 'КІТРИ' 975 т – 2018 року реєстрації.

Щодо насіння пшениці твердої, то у 2024 році Україна отримала 3215,4 т насіння. Аналіз Реєстру суб'єктів свідчить, що з 31 сорту зареєстрованого у Реєстрі сортів виробництво насіння ведеться лише по 20 сортам. З них 15 або 75% сорти вітчизняної селекції та 5 сортів іноземної.

Серед сортів зареєстрованих у період 2014-2024 рр. у виробництві насіння використовується 15 сортів або 75% Національної академії аграрних наук України.

Добазового насіння (розсадник розмноження – РР 2 року) вироблено 36 т. Базового насіння, зокрема супереліти 96 т та еліти 628,4 т.

Сертифіковано насіння СН1 (F1) 2455 т.

Найстаріший сорт, який використовується для виробництва насіння Харківська 39 – 2002 року реєстрації і саме з нього отримано найбільше насіння – 384,2 т.

Слід зазначити, що виробництвом насіння пшениці ярої, яке належить до категорії добазове займаються лише власники сортів.

В Україні, не зважаючи на військову агресію росії, продовжує проводитись сертифікація насіння на посівні та товарні якості і кількість сертифікованого насіння не тільки не зменшується, а має тенденцію до зростання. Зокрема у 2022–2023 роках було видано 3,2 тис шт. сертифікатів на 76,9 тис т пшениці, а у 2023–2024 роках 3,3 тис шт. сертифікатів на 78 тис т насіння пшениці. Зростання сертифікації насіння вказує на те, що великі товаровиробники і фермерські господарства зацікавлені в отриманні сортів, які мають підтвердженні високі стандарти якості сортової чистоти посівного матеріалу.

За результатами десятирічного аналізу Реєстру сортів можна відзначити, що наповнення Реєстру сортів пшениці м'якої ярої здійснюється за рахунок сортів іноземної селекції, тоді як аналіз Реєстру суб'єктів показав, що виробництво насіння пшениці м'якої ярої суб'єктами насінництва, в основному, орієнтоване на сорти іноземної селекції.

Існуючий ринок сортів пшениці твердої ярої орієнтований, в основному, на сорти вітчизняної селекції і у виробництві насіння пшениці твердої ярої у суб'єктів насінництва переважають сорти вітчизняної селекції.

Список літератури

1. Saini P., Kaur H., Tyagi V., Saini P., Ahmed N., Dhaliwal H. S., Sheikh I. (2022). Nutritional value and end-use quality of durum wheat. *Cereal Research Communications*. 2022. № 51. P. 283–294.
2. Попит на насіння ярої пшениці твердих сортів зростання. (2023). Аграрії разом. URL: [https://agrariirazom.com.ua/news-agro/popit-na-nasinnya-yaroi-pshenicitverdih](https://agrariirazom.com.ua/news-agro/popit-na-nasinnya-yaroi-pshenicitverdih-sortiv-zrostaie) -sortiv-zrostaie

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/revestr-sortiv-roslin>

4. Виробництво добазового, базового і сертифікованого насіння пшениці озимої та ярої / за ред. А. А. Сіроштана, В. П. Кавунця. Миронівка, 2019. 72 с.

5. Державний реєстр суб'єктів насінництва та розсадництва. URL: <https://minagro.gov.ua/ye-roslymnytstvo>

УДК: 631.547.527.581.143:633.11.

Хорошко Н. М.¹, аспірант

Гуменюк О. В.¹, канд. с.-г. наук

Дубовик Н. С.², канд. с.-г. наук

¹*Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України*

²*Білоцерківський національний аграрний університет*

natalyadubovyk25@gmail.com

ХАРАКТЕРИСТИКА ВИСОТИ РОСЛИН *TRITICUM AESTIVUM* L. ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ЗЕРНА СИЛЬНОЇ ТА НАДСИЛЬНОЇ ПШЕНИЦІ

Результати наших досліджень вказали на те, що сорти пшениці озимої різнилися за висотою рослин, що обумовлюється їх генетичною основою. Проаналізувавши статистичні дані, які частково необхідно враховувати у потенціал продуктивності сорту, варто виділити окремі з них (Аврора миронівська, Відповідь одеська, Перевага, Золотоколоса, Спадщина одеська), цінні для селекційного процесу за цією ознакою.

Ключові слова: пшениця, висота рослин, сорт.

Horoshko Nelya¹, graduate student

Humeniuk Oleksand¹, candidate of agricultural sciences

Dubovyk Nataliia², candidate of agricultural sciences, associate professor

¹*The V.M. Remeslo Myronivka institute of wheat National academy of agrarian sciences of Ukraine*

²*Bila Tserkva National Agrarian University*

CHARACTERIZATION OF *TRITICUM AESTIVUM* L. PLANT HEIGHT BY GRAIN QUALITY PARAMETERS OF STRONG AND SUPERSTRONG WHEAT

The results of our research showed that winter wheat varieties differed in plant height, which is due to their genetic basis. After analyzing the statistical data that should be partially taken into account in the productivity potential of the variety, it is worth highlighting some of them (Avrora Mironovska, Vidpovid odeska, Perevaga, Zolotokolosa, and Spadshchyna odeska) that are valuable for the breeding process for this trait.

Keywords: wheat, plant height, variety.

Вітчизняний та зарубіжний досвід свідчить, що надійною основою збільшення в сільськогосподарському виробництві нових високопродуктивних, пластичних, з високим рівнем гомеостазу, стійких щодо абіо-, біотичних чинників довкілля, якісних за хлібопекарськими якостями сортів [1–3].

Висота рослин має суттєвий вплив на стійкість до вилягання, засвоювання основних поживних елементів, продуктивність, її, як генетично обумовлену ознаку з чітким фенотиповим проявом, використовують часто для порівняльної оцінки на ранніх і пізніх етапах селекційної роботи. Зусилля селекціонерів зосереджені на створення короткостеблових сортів. Вони мають коротшу та товстішу соломину, що зумовлює

стійкість до вилягання, а також здатність рослинами засвоювати більшу кількість добрив [4]. Селекцію пшениці за висотою рослин використовували для зменшення вилягання і покращення врожайності та якості зерна [5, 6]. Висота рослин має генетичну основу і високу спадковість, виконує важливі біологічні функції в онтогенезі рослин і має тісний зв'язок з іншими ознаками і властивостями та має суттєвий вплив на стійкість до вилягання, засвоєння основних поживних елементів, продуктивність [7].

Дослідження проводили у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла (МІП) НААН України у лабораторії селекції озимої пшениці, впродовж 2023, 2024 рр. У дослідженнях для групування сортів за висотою рослин користувалися міжнародним класифікатором РЕВ роду *Triticum L.* (1989), згідно з якими сорти пшениці за висотою розділяли на: карлики першої групи (< 36 см), карлики другої групи (36–50 см), низькорослі першої групи (51–65 см), низькорослі другої групи (66–80 см), середньорослі першої групи (81–95 см), середньорослі другої групи (96–110 см), високорослі першої групи (111–125 см), високорослі другої групи (126–140 см), крайні високорослі (>140 см). Матеріал який досліджували, аналізували за середнім зразком – 25 рослин, повторність триразова. Вирахували середнє арифметичне значення (\bar{x}). Мінливість ознаки, що вичали оцінювали за розмахом варіювання – $\min\text{--}\max$, коефіцієнтом варіації ($C_v, \%$). Проаналізовано 31 сорт різного походження: три сорти сильні за якістю пшениці м'якої озимої селекції МІП та Інституту фізіології рослин і генетики НАН (ІФРГ) – Подолянка [8], Експромт, Колумбія; один цінний за якістю Золотоколоса [9]; два сильні за якістю сорти селекції МІП – МІП Княжна, МІП Ювілейна [10]; високобілкова (харчового напрямку) Аврора Миронівська; 24 сорти пшениці м'якої озимої селекції Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення (СГІ–НЦНС) – надсильної за якістю зерна: Покровська, Версія одеська, Гладь, Журавка одеська, Зиск, Зорепад, Нива одеська, Кантата одеська, Куяльник, Мудрість одеська, Кубок; сильної: Оптіма одеська, Досконалість одеська, Спадщина одеська, Манера одеська, Перевага, Понтійка, Відповідь одеська, Вірність, Гейзер, Основа одеська, Ліра одеська, Вагома; та цінної: Перемога одеська [11, 12].

Зареєстровані і допущені до вирощування в Україні сорти *Triticum aestivum L.* у значній мірі різнилися за висотою рослин. Аналіз висоти рослин у досліджуваних сортів вказував на її значну мінливість – від 85,0 до 123,7 см. Середня висота рослин у досліді становила 98,2 см, що, практично на 8,1 см нижче від стандарту Подолянка. Частка високорослих другої групи (111–125 см) сортів становила 3,2 %, до якої належав сорт МІП Княжна (123,7 см); – 64,5 %, середньорослі сорти другої групи (96–110 см); – 32,3 %, середньорослі (81–95 см) сорти першої групи.

Максимальна середня (123,7 см) висота рослин визначена у сорту МІП Княжна, а мінімальна середня (85,0 см) у сорту Гладь. Варто відмітити і те, що сорти Гладь (85,0 см), Перемога одеська (89,2 см) Аврора миронівська (85,8 см), Відповідь одеська (88,5 см), у середньому за два роки досліджень мали найменшу висоту рослин. Їх величина коефіцієнту варіації (2,4–8,3 %) вказує, що мінливість досліджуваної ознаки є незначною. Різниця між максимальним значенням ознаки і мінімальними характеризує стабільність її у конкретного генотипу. Найбільший розмах варіювання спостерігали у сорту Журавка одеська (17,3 см), – найменший Перевага (0,3 см), Золотоколоса (0,7 см), Спадщина одеська (1,6 см). Результати наших досліджень вказали на те, що сорти пшениці озимої різнилися за висотою рослин, що обумовлюється їх генетичною основою.

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Проаналізувавши статистичні дані, які частково необхідно враховувати у потенціал продуктивності сорту, варто виділити окремі з них (Аврора миронівська, Відповідь одеська, Перевага, Золотоколоса, Спадщина одеська), цінні для селекційного процесу за цією ознакою.

Список літератури

1. Правдзіва І. В., Василенко Н. В., Вологдіна Г. Б. та ін. Фактори впливу на якість зерна та борошна нових сортів пшениці м'якої озимої. 2. Показники якості борошна. *Миронівський вісник*. 2016. Вип. 3. С. 191–202.
2. Twizerimana A., Niyigaba E., Mugenzi I. et al. The combined effect of different sowing methods and seed rates on the quality features and yield of winter wheat. *Agriculture*. 2020. Vol. 10, Iss. 5. P. 153–173.
3. Заїма О. А., Дергачов О. Л., Сіроштан А. А. та ін. Урожайність та якість зерна пшениці озимої за різних технологій вирощування. *Plant varieties studying and protection*. 2024. Vol. 20, Iss. 1. P. 51–57. 10.21498/2518-1017.20.1.2024.300136
4. Хахула В. С., Гринів С. М., Каражбей Г. М. та ін. Урожайні та адаптивні властивості новозареєстрованих сортів пшениці озимої м'якої. *Агробіологія*. 2012. № 8. С. 171–175.
5. Reynolds M. P., Borlaug N. E. Impacts of breeding on international collaborative wheat improvement. *J. Agric. Sci.* 2006. Vol. 144. P. 3–17.
6. Якимчук Р. А. Характер успадкування довжини стебла карликовими мутантами пшениці м'якої озимої, отриманими в зоні Чорнобильської АЕС. *Фізіологія рослин і генетика*. 2018. Т. 50. № 1. С. 46–58.
7. Орлюк А. П., Гончар О. М., Усик Л. О. Генетичні маркери пшениці. Київ : Алефа, 2006. 144 с.
8. Демидов О. А., Гудзенко В. М., Сіроштан А. А. та ін. Каталог сортів зернових культур. Миронівка, 2019. 82 с.
9. Демидов О. А., Гуменюк О. В., Хоменко С. О. та ін. Каталог сортів миронівської селекції. Миронівка. 2016. 50 с.
10. Демидов О. А., Гудзенко В. М., Гуменюк О. В. та ін. Каталог сортів зернових культур. Миронівка, 2022. 82 с.
11. Литвиненко М. А., Лифенко С. П. Наконечний М. Ю. та ін. Каталог сортів та гібридів Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення. Одеса, 2021. 184 с.
12. Литвиненко М. А., Лифенко С. П. Наконечний М. Ю. та ін. Каталог сортів та гібридів Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення. Одеса, 2023. 128 с.

УДК: 633.1:575(091)

Чернобай Ю. О., доктор філософії

Рябчун В. К., доктор філософії, с.н.с.

Кузьмишина Н. В., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Шиянова Т. П.

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

juliaonishchenko2112@gmail.com

ЗБЕРІГАННЯ НАСІННЯ ОВОЧЕВИХ ТА БАШТАННИХ КУЛЬТУР У НАЦІОНАЛЬНОМУ СХОВИЩІ

У Національному сховищі генофонду рослин зберігається 4335 зразків насіння 49 овочевих та баштанних культур представлених 81 видом. З них 562 зразки зберігаються у холодильній (4°C) камері, а решта в морозильних (мінус 20 °C) камерах у герметичних пакетах із фольги. Щороку колекція овочевих та баштанних культур поповнюється новими зразками, а також на зберігання закладаються зразки з відновленою схожістю. За останні п'ять років вона збільшилася на 859 зразків насіння.

Ключові слова: зберігання, зразок, овочеві культури.

Chernobai Y. O., PhD

Riabchun V. K., PhD, Senior Researcher

Kuzmyshyna N. V., Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

Shyianova T. P.

Yuriev Plant Production Institute of the NAAS, Kharkiv, Ukraine

STORAGE OF SEEDS VEGETABLE AND BEEF CROPS IN THE NATIONAL DEPOSITORY

The National Depository stores 4,335 seed samples of 49 vegetable and melon crops represented by 81 species. Of these, 562 samples are stored in a refrigerator (4°C), and the rest in freezers (minus 20°C) in sealed foil bags. Every year, the collection of vegetable and melon crops is replenished with new samples, and samples with restored germination are also stored. Over the past five years, it has increased by 859 seed samples.

Keywords: storage, sample, vegetable, beef crops.

Виробництво сільськогосподарської продукції тісно пов'язано зі створенням і використанням нових сортів рослин. Селекція базується на доступних джерелах генетичного різноманіття культурних рослин та диких споріднених видів. Такі зразки збираються, оцінюються та зберігаються в генбанках рослин. Вони активно передаються для включення в селекційні, наукові та навчальні програми. Використання таких зразків забезпечує прогресивне вирішення продовольчих, екологічних, соціальних проблем. Як і в будь-якій іншій країні, майбутнє розвитку сільського господарства України залежить від накопичення, збереження та доступності генетичного матеріалу рослин [1].

За даними ФАО, у світі налічується близько 1750 банків, у яких міститься більш ніж 7 мільйонів зразків насіння, тканин та інших рослинних матеріалів культурних і дикорослих рослин [2]. Таким чином вирішується важливе завдання припинення втрати біорізноманіття та підвищення продуктивності і стабільності сільськогосподарського виробництва з тим, щоб прогодувати населення землі, чисельність якого до 2050 року перевищить 9 мільярдів осіб [3].

В Україні Національний банк генетичних ресурсів рослин був створений у 1992 р. з метою довготривалого зберігання зразків Національного генбанку у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України, Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва створено Національне сховище насіння зразків генофонду рослин. Воно функціонує з 1995 р. і розраховано на зберігання насіння 100 тисяч зразків. У Національному сховищі зразків генофонду рослин, насіння зберігається у камерах довгострокового зберігання за температури мінус 20 °С (камери № 3 та 4), камері середньострокового зберігання за температури 4 °С (№ 2) та в блоці зберігання в умовах нерегульованої температури при низькій вологості у герметично закритій тарі [4, 5].

Мета роботи проаналізувати закладені до Національного сховища на довгострокове та середньострокове збереження зразки овочевих та баштанних культур.

У Національному сховищі генофонду рослин зберігається 4335 зразків насіння 49 овочевих та баштанних культур представлених 81 видом. З них 562 зразки зберігаються у холодильній (4°C) камері, а решта в морозильних (мінус 20°C) камерах.

Найбільше на зберігання закладено зразків насіння помідора – 26 % від всіх овочевих та баштанних культур, перцю – 11 %, баклажанів – 8 %, гарбуза, дині та кавуна – по 7 %, салату – 5 %, кропу та буряка столового – по 3 %, цибулі, огірка, фенхелю, капусти, петрушки, моркви, шавлю, кабачка – по 2 %, крес-салату – 1 %. Інших культур закладено небагато, так як кількість зразків 31 культури становить 6 % від загальної кількості всіх

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

овочевих та баштанних культур. Ці 6 % відсотків представлені такими культурами: редиска – 31 шт., шпинат – 28 шт., редька – 26 шт., патисон – 19 шт., чабер та цикорій салатний – 14 шт., пастернак – 12 шт., селера – 7 шт., фізаліс, хризантема салатна, лагенарія та огірочник – 5 шт., портулак овочевий, шавнат та мангольд – 4 шт., бруква, катран, спаржа, люфа та ревінь – 3 шт., паслін, циклантера, буги́ла городня та майоран – 2 шт., бенінказа, острогін, артишок, трихозант змієподібний та момордика, крукнек – 1 шт.

Щороку колекція овочевих та баштанних культур поповнюється новими зразками, а також на зберігання закладаються зразки з відновленою схожістю. За останні п'ять років вона збільшилася на 859 зразків насіння, а саме у 2024 році закладено на зберігання 197 зразків, у 2023 році – 295 зразків, у 2022 році – 80 зразків, у 2021 році – 150 зразків, у 2020 році – 137 зразків.

Список літератури

1. Breman E., Ballesteros D., Castillo-Lorenzo E., et al. Plant Diversity Conservation Challenges and Prospects. *The Perspective of Botanic Gardens and the Millennium Seed Bank, Plants*. 2021. № 10(11). P. 2371.
2. Frison C., Lopez F., Esquinas J. Plant genetic resources and food security: stakeholder's perspectives on the international treaty on plant genetic resources for food and agriculture. FAO, Bioversity International and Earthscan 2 Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon, 2011. 311 p.
3. Барсукова О. Світові загрожує глобальна водна криза – ООН. Українська правда [Інтернет]. 6 жовтня 2021 [цитовано 27 лютого 2025]. URL: з <https://life.pravda.com.ua/society/2021/10/6/246133/>
4. Вирощування та порядок передачі насіння зразків генофонду на зберігання в Національне сховище. Методичні вказівки. Харків. ІР. 2002. 24 с.
5. Положення про Національний центр генетичних ресурсів рослин України. Харків. 1994. 13 с.

УДК: 633.12:633.581.48

Чуйко Д.В., доктор філософії (агрономія), викладач
Державний біотехнологічний університет
chuiko93ua@gmail.com

ПРОЯВ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК У ЗРАЗКІВ ГРЕЧКИ ДЕТЕРМІНАНТНОГО ТИПУ РОЗВИТКУ

Метою роботи було виділення генотипів із високими показниками продуктивності та стійкості до стресових умов для залучення в селекцію. Встановлено значну варіабельність між генотипами за біометричними та агрономічними ознаками. Найвищі показники продуктивності (3.2 г/рос.) виявлені у зразка UC0101058 (UA), а найвища маса 1000 зерен (37.4 г) – у зразка UC0100286 (BY).

Ключові слова: гречка, детермінант, колекція, селекція, продуктивність.

Dmytro Chuiko, PhD (Agronomy), Lecturer
State Biotechnological University

EXPRESSION OF AGRONOMIC TRAITS IN DETERMINANT-TYPE BUCKWHEAT ACCESSIONS

The aim of the study was to identify genotypes with high productivity and stress resistance for use in breeding. Significant variability was observed among the genotypes in terms of biometric and agronomic traits. The highest productivity (3.2 g/plant) was recorded in accession UC0101058 (UA), while the highest 1000-grain weight (37.4 g) was found in accession UC0100286 (BY).

Keywords: buckwheat, determinant, collection, breeding, productivity.

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Гречка (*Fagopyrum esculentum* Moench) є однією з провідних псевдозернових сільськогосподарських культур України та низки інших країн світу, що цінується, як джерело білка, флаваноїдів, рутину та не містить глютену [1]. Сьогодні гречка в усьому світі вирощується, як нішева культура і посівні площі постійно мають тенденцію до скорочення. Серед головних причин, що зумовлюють скорочення посівних площ гречки є низькі показники адаптивності культури до несприятливих умов вирощування, відносно невисокі показники урожайності та складність ведення селекційного процесу, що у свою чергу зумовлює зниження сортового різноманіття [2, 3].

Детермінантні морфотипи *F. esculentum* мають ряд позитивних ознак, які роблять такі сорти корисними для сільського господарства. Серед таких ознак можна виділити: скоростиглість, дружність дозрівання та більш високі показники стійкості до вилягання. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов та технології вирощування, варіювання продуктивності рослин обох морфотипів може суттєво змінюватися. Тому селекція на продуктивність є головним напрямком для гречки [4].

Метою нашого дослідження було виділення кращих генотипів гречки їстівної (*F. esculentum* Moench) детермінантного типу розвитку за комплексом корисних ознак в умовах Східної України для подальшого, їх залучення до селекційного процесу і створення нових високопродуктивних сортів.

Полеві дослідження з вивчення колекції детермінантних зразків гречки їстівної (*F. esculentum* Moench) проведені у період 2023–2024 років на дослідному полі кафедри генетики, селекції та насінництва Державного біотехнологічного університету (раніше – Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва). Дослідні поля розташовані у центральній частині Харківської області (сел. Докучаєвське, Україна) на межі двох природньо-кліматичних зон у східній частині Лісостепу та Степу.

Дослідні ділянки були закладені за загальноприйнятими методиками у селекційній сівозміні. Попередник – чорний пар. Сівбу проводили у другій декаді травня (15 травня). Кожен досліджуваний зразок висівали вручну у чотирьох кратному повторенні, довжиною 1 м. Норма висіву складала 60 схожих насінин на метр погонний. Розташування повторень – систематичне [5, 6]. Додаткове підживлення посівів та внесення гербіцидів не проводилося. Ґрунтовий покрив дослідного поля представлений за класифікацією FAO – Calcic Voronic Chernozem CL UE1.

У якості матеріалу для дослідження була використана колекція із 21 зразка гречки їстівної детермінантного типу розвитку отриманої із Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України.

Спостереження та обліки на дослідних ділянках здійснювали відповідно до «Методичних вказівок з вивчення колекційних зразків кукурудзи, сорго і круп'яних культур (просо, гречка, рис)», а також «Методики державного сортопробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури)» [6].

Аналізуючи досліджувану колекцію за ознаками елементів структури урожаю нами була відмічена сильна варіабельність генотипів за роками дослідження. У першу чергу це можна пов'язати саме з різними метеорологічними умовами під час вегетації та низькою кількістю опадів у 2024 році. Встановлено, що найменшими показниками продуктивності з рослини за роки дослідження характеризувався зразок тетраплоїдної гречки UC0100286 (BY) на рівні $1,1 \pm 0,3$ г, а найвищі показники даної ознаки були відмічені у генотипу UC0101058 (UA) – $3,2 \pm 1,5$ г. Висока продуктивність була також встановлена і у генотипу

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

UC0100167 (UA) на рівні $2,5 \pm 1,8$ г відповідно. Коефіцієнт варіації за даною ознакою був у даній колекції високим – 23,8 %, що говорить про сильну відмінність зразків між собою.

У досліджуваній нами колекції найвищі показники маси 1000 зерен мав зразок тетраплоїдної гречки UC0100286 (BY) – $37,4 \pm 4,3$ г. Водночас, у решти диплоїдних та інших зразків ця ознака варіювала від $25,3 \pm 3,9$ г у зразка UC0101987 (BY) до $33,0 \pm 1,0$ г у зразка UC0101007 (UA).

Кількість зерен на рослині та озерненість суцвіть є розрахунковими показниками які взаємопов'язані між собою. За цими ознаками встановлені високі рівні коефіцієнту варіації – 23,7 % та 35,3 %, відповідно. Найвищими показниками за даними ознаками нами були відмічені зразки: UC0101058 (UA), UC0102186 (UA), UC0100167 (UA) та UC0100261 (RU), кількість зерен на рослині – $102,9 \pm 35,6$ шт, $81,1 \pm 68,6$ шт, $78,2 \pm 8,5$ шт та $77,5 \pm 36,4$ шт відповідно. Озерненість суцвіть у зразків: UC0101058 (UA), UC0102186 (UA), UC0100167 (UA) була також високою на рівні: $5,6 \pm 4,2$ шт, $3,0 \pm 2,5$ шт та $3,1 \pm 1,8$ шт відповідно.

Аналізуючи отримані дані по структурі урожаю можна зробити висновки, що більшість досліджуваних зразків гречки в умовах східної України мають високі показники продуктивності, які у порівнянні із дослідженнями з інших екологічних регіонів України та світу знаходяться у межах середніх їх значень 2,0–3,0 г/рос.

У результаті проведеного дослідження було визначено, що основними ознаками для селекції високопродуктивних сортів гречки детермінантного типу розвитку є ознаки: кількість зерен на рослині, озерненість суцвіть та фотосинтетичний потенціал рослин. Зразки UC0101058 (UA) UC0102186 (UA) та UC0100167 (UA) демонструють найкращі показники за структурними елементами урожаю.

Список літератури

1. Kasajima S., Namiki N., Morishita T. Characteristics relating to the seed yield of determinate common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* cv. Kitanomashu). *Fagopyrum*. 2016. Vol. 33. P. 1–5.
2. Kwiatkowski J. Buckwheat breeding and seed production in Poland. *Fagopyrum*. 2023. Vol. 40. No. 2. P. 29–40.
3. Chuiko D., Tryhub O. Expression of useful traits in determinant buckwheat accessions in the East of Ukraine. *Fagopyrum*. 2025. Vol. 42. No. 1. P. 5–17.
4. Tryhub O. V. Formation of buckwheat (*Fagopyrum* Mill.) polymorphism as a result of introduction. *Plant Genetic Resources*. 2012. Vol. 10. No. 11. P. 116–122.
5. Ermantraut E. R., Goptsiy T. I., Kalenska S. M., Kryvoruchenko R. V., Turchynova N. P., Prysyzhnyuk O. I. Methodology of breeding experiments (in crop production). KhNAU named after V.V. Dokuchaev, 2014. 229 p.
6. Волкодав В. В. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин. 2000. Т. 1. 100 с.

УДК: 632 938 : 633 521

Чучвага В. І., канд. біол. наук, с.н.с.

Кривошеєва Л. М., канд. с.-г. наук

Інститут луб'яних культур НААН

Krivosheeva_l_m@ukr.net

МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ЗРАЗКІВ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ, СТІЙКИХ ДО ФУЗАРІОЗУ ТА ЇХ СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ

Наведені дані класифікації селекційних зразків льону-довгунця за стійкістю до фузаріозу. На основі вивчення селекційного матеріалу в умовах штучного інфекційного розсадника виділені зразки льону-довгунця, які можна використовувати в якості донорів стійкості для подальшої селекційної роботи.

Ключові слова: польовий інфекційний фон, фузаріоз, донори стійкості, селекційні зразки.

Chuchvaha V. I., Candidate of Biological Sciences, senior researcher

Kryvosheeva L. M., Candidate of Agricultural Sciences

Institute of Bast Crops NAAS

METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE PRODUCTION OF FUSARIUM RESISTANT FIBER FLAX SAMPLES AND THEIR BREEDING VALUE

The data of classification of breeding samples of fiber flax for resistance to Fusarium are presented. Based on the study of breeding material in the conditions of an artificial infectious nursery, samples of fiber flax were identified that can be used as resistance donors for further breeding work.

Keywords: field infection background, Fusarium, resistance donors, breeding samples.

Північно-східне Полісся України є однією з основних зон льонарства. Площі під льоном тут займають більше 250 % всіх посівів цієї культури. Створення нових високопродуктивних сортів завжди було і залишається найбільш важливим фактором підвищення інтенсифікації сільськогосподарського виробництва.

За останні роки в селекції льону-довгунця отримано певні успіхи. У виробництві знаходяться сорти, що відповідають вимогам, які дозволяють отримувати високі врожаї насіння та волокна. Але проблема створення нових сортів льону, стійких до хвороб, залишається найбільш актуальною.

Фузаріоз – небезпечна та шкодочинна хвороба льону-довгунця. За літературними даними ця хвороба знижує урожай насіння на 40–65 %, а соломи – на 13–40% [1].

Для створення фузаріозостійких сортів ми використовували методи міжсортової гібридизації, хімічного мутагенезу з послідувачим добором в нащадках.

Оцінку та добір стійких зразків льону проводили в польовому інфекційному розсаднику, який був закладений ізольовано від сівозміни згідно “Методичних вказівок по фітопатологічним роботам з льоном-довгунцем”.

З метою підсилення дії інфекційного фону в провокаційному розсаднику ґрунт заражали фузаріозною соломкою із розрахунку 50–60 г на один квадратний метр площі, а також чистою культурою грибу *Fusarium oxysporum* (f. lini), що була розмножена на стерильних зернах вівса, по 5 г на погонний метр [2].

Для закладки інфекційного розсадника використовували штами фузаріуму, що відповідають природній популяції.

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Для характеристики матеріалу при оцінці стійкості зразків льону до фузаріозу використовували шкалу Стама [3].

Вирівняність інфекційного фону визначали за допомогою біологічного індикатору – посіву сприйнятливого сорту Світоч із визначенням ступеня його ураження та проведенням мікологічного аналізу ґрунту для визначення величини інфекційного навантаження.

Кожний зразок займав в інфекційному розсаднику ділянку 0,5 м з нормою висіву 50 насінин та міжряддям 10 см. Через 20 номерів висівали блок стандартів: Гладіатор (районований сорт), І 7 (стійкий до фузаріозу сорт), Світоч (сприйнятливий сорт).

Встановлено, що в середньому за 2022–2024 рр. сорт Світоч мав ураження 88,9 %, а інфекційне навантаження грибу *Fusarium oxysporum* (f.lini) становило 3870 колоній в 1 г абсолютно сухого ґрунту.

Для вирішення поставленої задачі на штучному інфекційному фоні проведена оцінка 744 зразків льону-довгунця на стійкість до фузаріозу. З них зразків третього етапу селекції – 88 шт., колекційних зразків – 139, зразків контрольного розсадника – 12, зразків селекційного сортовипробування – 12, зразків з одно-дворазовим добором – 493.

У результаті проведеної оцінки виявлено, що 0,1% становили зразки з високою стійкістю, 6,0% – зразки з доброю стійкістю, 32,7% – зразки з середньою стійкістю, а решта – 61,2% виявилися сприйнятливими до патогену.

Цінний селекційний матеріал переданий до розсаднику першого етапу селекції, а також залучений в якості донорів стійкості до фузаріозу, де з ним проводиться подальша селекційна робота.

Аналіз результату оцінки колекційних зразків льону-довгунця в провокаційному розсаднику дав можливість виділити найбільш стійкі номери до цього патогену. Серед кращих слід виділити 01646 Novea (Франція), 01622 Оберіг (Україна), 00738 Kri (Канада), Dacha (Франція), 00373 Hera, 00729 Alba, 00488 Belinka (Нідерланди).

Виділено перспективний селекційний матеріал колекційного розсадника з груповою стійкістю до фузаріозу та антракнозу: 00488 Belinka (Нідерланди), 01646 Novea (Франція), 01617 Усівський, 01622 Оберіг, 01639 Т 16/Призив 81/Призив 81 (Україна).

Але найбільшу зацікавленість для селекціонерів становлять зразки, що суміщують в собі стійкість до фузаріозу та продуктивність за комплексом або окремими господарсько – цінними та біологічними ознаками.

На основі комплексної оцінки серед кращих виділені: 01646 Novea (Франція), 01622 Оберіг (Україна), Dacha (Франція), 00373 Hera, 00729 Alba, 00488 Belinka (Нідерланди).

У результаті жорсткого добору на інфекційному фоні отримано перспективний селекційний матеріал, що знаходиться в контрольному розсаднику та селекційному сортовипробуванні.

За результатами комплексної оцінки сортозразків селекційного сортовипробування виділено номер 2421 (Новоторжский/Viking/Гладіатор), який переважає стандарт сорт Гладіатор за урожаєм насіння на 2,3%, соломи – на 13,5%, всього волокна – на 52,2%, за вмістом всього волокна на 2,2 абсолютних відсотка, характеризується доброю стійкістю до фузаріозу та середньою стійкістю до антракнозу.

Таким чином, використання різних методів селекції та добір на жорсткому інфекційному фоні дозволило створити зразки льону-довгунця з високою стійкістю до фузаріозу та добрими господарсько біологічними показниками.

Список літератури

1. Чучвага В. І., Логінов М. І. Вивчення шкодочинності фузаріозу льону-довгунця в умовах північно-східної зони Полісся України. *Селекція і первинна обробка конопель та льону*: зб. наук. праць ІЛК. 1994. С.12–16.
2. Бурик О. Ю. Вивчення вірулентності популяцій гриба *Fusarium oxysporum* (f. lini), виділених з різних за стійкістю до фузаріозу сортів льону-довгунця. *Зб. наук. праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2012. Вип.14. С.145–147.
3. Кириченко В. В., Петренкова В. П. Оцінка селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навч. посібник. Х.: Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2012. 320 с.

УДК: 633.11:581.1:58.056:58.084

Юрченко Т. В., канд. с.-г. наук, старший дослідник

Пірич А. В., канд. с.-г. наук

Пикало С. В., канд. біол. наук, старший дослідник

Гуменюк О. В., канд. с.-г. наук, старший дослідник

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

t.yurchenko978@gmail.com

МОРОЗОСТІЙКІСТЬ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Проведено оцінку ліній пшениці м'якої озимої з конкурсного випробування за морозостійкістю. Встановлено варіювання відсотка живих рослин за різних методів проморожування та на різних етапах розвитку рослин, як у межах досліджуваного набору ліній, так і у розрізі років. Виділено перспективні лінії пшениці м'якої озимої, які володіють високою стійкістю до дії низьких температур та є цінними генетичним матеріалом для подальшої селекційної роботи.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, селекційна лінія, оцінка, морозостійкість, умови загартування.

Yurchenko Tetiana, candidate of agricultural sciences, senior researcher

Pirych Alina, candidate of agricultural sciences

Rykalo Serhii, candidate of biological sciences, senior researcher

Humeniuk Olexandr, candidate of agricultural sciences, senior researcher

The V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS of Ukraine

FROST RESISTANCE OF PROMISING WINTER BREAD WHEAT LINES

The frost resistance of winter bread wheat lines from competitive trials was evaluated. Variation in the percentage of surviving plants was observed across different freezing methods and plant development stages, both within the studied set of lines and across different years. Promising winter bread wheat lines with high resistance to low temperatures were identified, representing valuable genetic material for further breeding work.

Keywords: winter bread wheat, breeding line, evaluation, frost resistance, hardening conditions.

Пшениця є однією з стратегічних та незамінних сільськогосподарських культур, яка забезпечує людство головним продуктом харчування – хлібом [1]. Дослідники відмічають, що серед факторів, які впливають на урожайність пшениці, вагоме місце займають погодні умови під час вегетаційного періоду [2]. Впродовж останніх десятиліть стійкість рослин пшениці озимої до дії низьких від'ємних температур в осінньо-зимовий період залишається невід'ємною ознакою для селекційної роботи [3].

Мета дослідження – оцінити лінії пшениці м'якої озимої з конкурсного випробування за морозостійкістю та виділити генотипи, які володіють високою стійкістю до дії низьких

температур за різних методів проморожування та на різних етапах розвитку рослин.

Оцінку морозостійкості перспективних ліній пшениці м'якої озимої конкурсного випробування проводили в умовах Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН впродовж 2021/22 – 2023/24 рр. Для визначення морозостійкості ліній використовували два методи: 1) проморожування рослин (фаза кущення) в камерах низьких температур КНТ-1 за температури мінус 18 °С після їх загартування на відкритому майданчику [4]; 2) проморожування проростків у міні-камерах ЛВН–200Г за температури мінус 12,5 °С [5]. Експозиція проморожування становила 24 год. Порівняння отриманих результатів проводили з сортом-еталоном морозостійкості Миронівська 808. Достовірність отриманих результатів перевіряли за критерієм Фішера.

Життєздатність рослин залежала від умов та тривалості періоду загартування рослин в роки досліджень. За різних умов проморожування відмічено варіювання відсотка живих рослин як у межах досліджуваного набору ліній, так і у розрізі років. Так, найвищий рівень морозостійкості за проморожування рослин в фазі кущення при температурі мінус 18 °С у роки досліджень отримано в 2021/22 р. (96 %), а найнижчий – у 2023/24 р. (67 %). В осінньо-зимовий період загартування рослин залежало від температури повітря, їх перепаду, снігового покриву на момент зниження температури та багатьох інших факторів. Так, у 2021/22 вегетаційному році припинення вегетації рослин було відмічено 23 листопада. Найнижча середньодобова температура становила –16,8 °С з температурою на глибині залягання вузла кушіння –4,5 °С. Максимальна висота снігового покриву перебувала в межах 3–5 см. Середньодобовий перехід через 0 °С у бік зниження температури повітря відмічали 16.11, 01.12, 04.12 та 20.12. Загартування рослин проходило за відносно сприятливих умов, температура повітря знижувалась поступово з незначними коливаннями. В 2022/23 р. припинення вегетації рослин відмічено 15 листопада. Найнижча середньодобова температура становила –11,0 °С з температурою на глибині залягання вузла кушіння –5,5 °С. Максимальна висота снігового покриву становила до 5 см. Перехід через 0 °С відмічали 18.11, 30.11, 13.12 та 18.12. Умови загартування були сприятливими, в обох фазах загартування рослин температура повітря знижувалась поступово. У 2023/24 році припинення вегетації рослин озимини було відмічено 16 листопада. Мінімальна температура повітря становила –17,0 °С, а температура на вузлі кушіння –3,5 °С. Максимальна висота снігового покриву становила до 7 см. Під час проходження обох фаз загартування спостерігалися різкі коливання температури повітря. Середньодобовий перехід через 0 °С у бік зниження відмічали 19.11, 26.11, 30.11, 02.12, 15.12 та 24.12. Тобто відбулося подовження тривалості I фази загартування – такі умови можна характеризувати як задовільні. В літературних джерелах зазначається, що за більшої тривалості першої фази загартовування (30–40 діб) відбувається зниження морозостійкості рослин [6].

За результатами трирічних досліджень після проморожування рослин при температурі мінус 18 °С було виділено лінії пшениці м'якої озимої, морозостійкість яких достовірно за критерієм Фішера була на рівні сорту-еталону Миронівська 808: Еритроспермум 60724 (84–99 %), Лютесценс 60181 (76–97 %), Лютесценс 60729 (68–99 %), Лютесценс 60874 (68–99 %), Лютесценс 60766 (64–95 %). Також виокремлено лінії, в яких відсоток живих рослин після проморожування в один рік (2021/22) був вищим, а в інші – на рівні сорту-еталону: Лютесценс 60873 (81–100 %), Еритроспермум 60899 (73–98 %), Лютесценс 60734 (72–100 %). В інших досліджуваних ліній морозостійкість

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

становила 41–97 % та знаходилася на рівні або вище стандарту лише за сприятливих умов загартування (2021/22, 2022/23 рр.).

При оцінюванні ліній пшениці м'якої озимої після проморожування у фазі пророслого насіння за температури мінус 12,5 °С відмічено значно більший розмах варіювання відсотка живих рослин. Так, у 2022 р. життєздатність рослин знаходилась в межах від 29 до 94 %, у 2023 р. – від 43 до 82 %, а в 2024 р. – від 71 до 97 %. Прояв такої стійкості можна пояснити тим, що найбільше рослина вразлива до дії низьких температур саме на початкових етапах розвитку, в нашому випадку – у фазі пророслого насіння.

Відносну морозостійкість на рівні сорту-еталону впродовж трьох років виявлено у ліній Лютесценс 60873 (78–95 %), Лютесценс 60702 (75–90 %) та Лютесценс 60510 (73–97 %). У лінії Лютесценс 60355 в результаті досліджень у 2022 р. цей показник достовірно перевищував сорт-еталон Миронівська 808, а в 2023 та 2024 рр. – був на рівні з ним.

За обох методів проморожування було виокремлено лінію Лютесценс 60873, яка характеризується високим рівнем морозостійкості як у фазі проростання насіння, так і у фазі кушіння незалежно від умов загартування.

Висновок. Проведено оцінку ліній пшениці м'якої озимої з конкурсного випробування за морозостійкістю. В результаті досліджень встановлено варіювання відсотка живих рослин за різних методів проморожування та на різних етапах розвитку рослин як у межах досліджуваного набору ліній, так і у розрізі років. Виділено перспективні лінії пшениці м'якої озимої, які володіють високою стійкістю до дії низьких температур та є цінним генетичним матеріалом для подальшої селекційної роботи.

Список літератури

1. Мусієнко Л. А., Науменко А. В., Стрілецький А. М., Веретко В. С. Пшениця озима – основна зернова культура. *Science and technology: problems, prospects and innovations: the 4 th International scientific and practical conference* (January 18–20, 2023). CPN Publishing Group: Osaka, Japan, 2023. С. 16–18.
2. Бараболя О. В., Доронін С. М. Вплив погодних умов і систем удобрення на урожайність пшениці озимої. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. Т. 26, № 1. С. 24–30.
3. Юрченко Т. В., Пикало С. В., Харченко М. В. Морозостійкість новостворених сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції за різних умов загартування. *Вісник аграрної науки*. 2023. Т. 101. № 11. С. 35–43.
4. Пшениця озима. Метод визначення морозостійкості сортів: ДСТУ 4749:2007. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 8 с.
5. Способи добору морозостійкого селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) (методичні рекомендації) / За редакцією доктора с.-г. наук О. А. Демидова. Миронівка, 2016. 20 с.
6. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Сільськогосподарська метеорологія» на тему «Агрометеорологічна оцінка приморозків та умов перезимівлі озимих культур» для студентів III року навчання денної та заочної форм за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій», рівень вищої освіти бакалавр / укладач: Костюкєвич Т. К., канд. геогр. наук, Одеса, ОДЕКУ, 2023. 47 с.

УДК: 635.655:631.5

Августинович М. Б., канд. с-г. наук, доцент
Довгаюк-Семенюк М. В., канд. біолог. наук, асистент
Луцький національний технічний університет
avgustunovuch@ukr.net

ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ НА ФОРМУВАННЯ ЛИСТОВОГО АПАРАТУ ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ

У дослідженні встановлено, що застосування інокулянта ХіСтік СОЯ значно збільшує площу листової поверхні рослин на всіх етапах їх розвитку. За результатами експерименту, врожайність сої після інокуляції ХіСтік СОЯ зросла на 0,42 т/га порівняно з контрольним варіантом, що є статистично значущим показником. Отримані дані свідчать про доцільність використання інокулянтів на основі *Bradyrhizobium japonicum* для підвищення ефективності вирощування сої в агрокліматичних умовах України.

Ключові слова: інокуляція, соя, врожайність, схожість, норма висіву.

Avhustynovych M. B., PhD of agricultural sciences, Associate professor
Dovhaiuk-Semeniuk M. V., PhD in Biology, Assistant
Lutsk National Technical University

INFLUENCE OF INOCULATION ON LEAF FORMATION AND YIELD OF SOYBEAN

The study found that using the HiStik Soy inoculant significantly increases the leaf surface area of plants at all stages of their development. According to the results of the experiment, soybean yield after inoculation with HiStik Soy increased by 0.42 t/ha compared to the control variant, which is a statistically significant indicator. The data obtained indicate the feasibility of using inoculants based on *Bradyrhizobium japonicum* to increase the efficiency of soybean cultivation in the agroclimatic conditions of Ukraine.

Keywords: inoculation, soybean, yield, germination, seeding rate.

Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) є однією з найважливіших бобових культур, що відзначається високою поживною цінністю та здатністю до біологічної фіксації азоту [4]. Останнє значною мірою залежить від ефективності симбіотичних відносин між рослиною та бульбочковими бактеріями роду *Bradyrhizobium*. Інокуляція насіння сої спеціалізованими бактеріальними препаратами є одним із найефективніших методів підвищення урожайності та покращення фізіолого-біохімічних процесів у рослинах [1].

Одним із ключових факторів продуктивності сої є площа листової поверхні, яка визначає рівень фотосинтетичної активності посівів та накопичення органічної речовини. Ефективна інокуляція сприяє активному росту рослин, збільшенню асиміляційної поверхні та підвищенню коефіцієнта використання сонячної енергії. Водночас ступінь впливу інокулянтів на розвиток листового апарату сої може залежати від низки факторів: штаму бактерій, агрокліматичних умов, агротехнічних заходів тощо [3].

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю оптимізації технологій вирощування сої, спрямованих на підвищення її продуктивності за рахунок ефективного симбіотичного азотфіксування та покращення фотосинтетичної діяльності.

Дослідження проводили в господарстві ФГ “Сіріал Агро” (Рівненська обл., Дубенський р-н) на посівах сої - сорт канадської селекції 1408 з нормою висіву 650. Даний сорт сої - це високоврожайний сорт, який дає врожайність до 48 ц/га. Має вегетаційний період 115-130 днів і підходить для всіх регіонів України. Висота рослин 90-115 см, з

нижньою висотою бобів 15 см., стійкий до посухи, хвороб та вилягання, менш схильний до розтріскування та осипання бобів.

У дослідженні використовувався інокулянт ХіСтік СОЯ (Bayer), який є сучасним вискоєфективним препаратом для обробки насіння сої. Його основна діюча речовина – бактерії роду *Bradyrhizobium japonicum*, титр яких складає не менше 2×10^9 живих КУО/г. Інокулянти ХіСтік СОЯ представлені в зручній формі, що покращує здатність бобових фіксувати атмосферний азот і підвищує врожайність. Використання інокулянтів є способом збільшення доступного рослинам азоту і забезпечує численні переваги [2].

Попередником сої на дослідних ділянках був озимий ячмінь із врожайністю 8,6 т/га, під який восени внесли гранульований суперфосфат (P_2O_5 – 19 %) та калійні солі (K_2O – 40 %) у дозі 60 кг/га д.р. Посів сої здійснювали 01.07.2024р. Додаткове внесення борвмісних добрив проводили лише у фазу бутонізації сої. У результаті проведених дослідження було встановлено, що інокуляція насіння сої бактеріями роду *Bradyrhizobium japonicum* значно впливає на формування площі листової поверхні рослин (табл. 1). Це пояснюється стимуляцією ростових процесів та покращенням азотного живлення, що забезпечується симбіотичною фіксацією атмосферного азоту.

Таблиця 1 – Вплив інокуляції насіння на площу листової поверхні в різні фази розвитку рослин, (м²/га)

Варіант досліджу	Гілкування	Цвітіння	Формування бобів	Налив насіння
Обробка насіння водою (контроль)	17,1	34,9	42,1	33,1
ХіСтік Соя	22,2	45,2	56,4	37,4
НІР ₀₅	+5,1	+10,3	+14,3	+4,3

У нашому дослідженні було встановлено, що інокуляція насіння препаратом ХіСтік Соя сприяла збільшенню площі листової поверхні на всіх етапах розвитку рослин. Зокрема, у фазі гілкування площа листової поверхні становила 22,2 м²/га, що на 5,1 м²/га більше порівняно з контролем (17,1 м²/га). У фазі цвітіння цей показник досягав 45,2 м²/га, перевищуючи контроль на 10,3 м²/га. Найбільше зростання спостерігалось у фазі формування бобів, де площа листової поверхні сягала 56,4 м²/га, що на 14,3 м²/га більше за контрольні показники. У фазі наливу насіння площа листової поверхні інокульованих рослин становила 37,4 м²/га, що на 4,3 м²/га більше, ніж у контролі.

Інокуляція насіння ХіСтік СОЯ продемонструвала значний позитивний ефект на урожайність. У середньому, урожайність у контрольній групі, де використовувалась лише вода для обробки насіння, становила 1,71 т/га. У той же час, при використанні інокулянта ХіСтік СОЯ, цей показник збільшився до 2,13 т/га, що є на 0,42 т/га більше, ніж у контрольній групі.

Різниця в урожайності є статистично значущою, оскільки перевищує мінімально допустиму різницю, визначену за допомогою показника НІР₀₅ (0,21 т/га). Тому, результати дослідження чітко свідчать, що інокуляція ХіСтік СОЯ позитивно впливає на зростання та розвиток рослин, забезпечуючи більш ефективне фіксування атмосферного азоту і, як наслідок, підвищення врожайності.

Таблиця 2 – Урожайність сої залежно від інокуляції насіння

Варіант досліду	Повторення	Урожайність, т/га
Обробка насіння водою (контроль)	1	1,5
	2	1,94
	3	1,74
	4	1,65
	середнє	1,71
ХіСтік Соя	1	2,21
	2	2,15
	3	2,08
	4	2,11
	середнє	2,13
НІР ₀₅		0,21

Отже, інокуляція насіння сої препаратом ХіСтік СОЯ сприяє значному збільшенню площі листової поверхні на всіх етапах розвитку рослин порівняно з контрольною групою. Це підтверджує ефективність цього методу для покращення фотосинтетичної активності посівів. Позитивно впливає на урожайність сої, що підтверджується статистично значущим збільшенням врожаю на 0,42 т/га в порівнянні з контролем. Враховуючи отримані результати, інокуляція сої бактеріями роду *Bradyrhizobium japonicum* є перспективним методом підвищення продуктивності культури, зокрема в умовах агрокліматичних зон України.

Список літератури

1. Дідора В. Г., Деробон І. Ю., Саврасих Л. Д. Технологічні показники якості сої залежно від інокуляції та удобрення в умовах українського Полісся. *Вісник ЖНАЕУ*. 2017. № 1 (58). Т. 1. С. 57–63.
2. Фурман О. В. Симбіотична продуктивність та урожайність насіння сої залежно від інокуляції та удобрення. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 118. С. 200–206.
3. Моргун В. В. Біологічна фіксація азоту та її значення в азотному живленні рослин : у 2 т. / В. В. Моргун, гол. ред. Київ : Логос, 2009. Т. 1. С. 344–386.
4. Шевніков М. Я., Коваль, Т. І. Погрібняк та ін. Якісні показники насіння сої залежно від впливу мінеральних і бактеріальних добрив. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 4. С. 15–20.

УДК: 631.811.98:633.854.78

Бабік Б., магістр

Собачко О., магістр

Гарбар Л. А., канд. с.-г. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

garbarl@ukr.net

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ РОСЛИНАМИ СОНЯШНИКУ

Дослідження передбачали вивчення впливу умов живлення на ріст, розвиток та формування листової поверхні рослин гібридів соняшнику в умовах Черкаської області на чорноземах типових малогумусних. Відповідно до отриманих результатів, найвищі показники площі листків було сформовано у гібриду Арісона у варіанті із застосуванням N₄₀P₁₀₄K₁₀₄ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) – 53,2 тис. м²/га.

Ключові слова: Авангард Соняшник, добрива, мікроелементи, підживлення, площа листків.

Babik B., Master Student

Sobachko O., Master Student

Harbar L. A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

INFLUENCE OF FERTILIZER ON THE FORMATION OF LEAF AREA OF SUNFLOWER PLANTS

The research involved studying the influence of nutritional conditions on the growth, development and formation of the leaf surface of sunflower hybrids in the Cherkasy region on typical low-humus black soil. According to the results obtained, the highest leaf area was formed in the Arizona hybrid in the variant with the use of $N_{40}P_{104}K_{104}$ + Avanhard Sunflower, BBCH microstage (14 and 51) – 53.2 thousand m^2/ha .

Keywords: Avanhard Sunflower, fertilizers, trace elements, fertilizing, leaf area.

Соняшник є однією з сільськогосподарських культур, які належать до рослин інтенсивного мінерального живлення. Саме з цієї причини, ця культура є досить вимогливою до показників забезпечення ґрунту основними поживними речовинами. Застосування мінеральних добрив дозволяє поповнити запас поживних речовин в ґрунті. Оптимальні умови для росту та розвитку рослин можна створити завдяки науково-обґрунтованому внесенню відповідних доз, форм, строків внесення добрив. Попередні дослідження свідчать про найвищий ефект за вирощування соняшнику від азотних та фосфорних добрив. За вирощування соняшнику на чорноземних ґрунтах, які характеризуються високим вмістом ґрунтових запасів калію, його застосування не буде ефективним, так як не відобразатиметься на розмірах врожайності. Лише за вирощування культури на ґрунтах із низьким вмістом калію, соняшник буде формувати достатні прирости урожаю [1, 2].

Внесення мікроелементів за вирощування соняшнику забезпечує створення оптимальних умов росту та розвитку рослин, скорочує міжфазні періоди та період вегетації в цілому, покращує адаптивність рослин до несприятливих умов та стійкість до ураження хворобами. Їх застосування сприяє оптимізації ростових процесів рослин, забезпечуючи максимальну реалізацію генетичного потенціалу у певних умовах, та формуванню високих урожаїв [3].

Завдяки процесу фотосинтезу рослини синтезують органічну речовину. Основним органом рослинного організму, що забезпечує проходження цього процесу, є листкові пластинки рослин. Фотосинтез забезпечує перетворення світлової енергії у енергію хімічних зв'язків, завдяки перебігу ряду послідовних хімічних реакцій. Це унікальний процес, завдяки якому з вуглекислого газу та води, за присутності світла та елементів живлення відбувається синтез органічної речовини в рослинному організмі. Процес фотосинтезу є одним із визначальних процесів у формуванні, розподілі та перерозподілі органічної речовини та забезпечує отримання певної величини врожаю у культур[4].

Метою досліджень було виявлення впливу удобрення на особливості росту та розвитку рослин соняшнику та формування ними асимілюючої поверхні.

Польові дослідження проводили у 2024 р. в умовах Черкаської області на чорноземах типових малогумусних. Дослід закладено методом розщеплених ділянок. Площа посівної ділянки складає 60 m^2 , облікової – 42 m^2 . Ділянки першого порядку – вивчення гібридів, другого – варіанти удобрення. Площа посівної – 56 m^2 . Облікової – 42 m^2 . Попередником була пшениця озима.

Дослідження проводили за схемою: фактор А – гібриди: Алькантара, НК Бріо, Арізона. Фактор В – удобрення: $N_{20}P_{52}K_{52}$; $N_{30}P_{78}K_{78}$; $N_{40}P_{104}K_{104}$; $N_{20}P_{52}K_{52}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) (2 л/га); $N_{30}P_{78}K_{78}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) (2 л/га); $N_{40}P_{104}K_{104}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) (2 л/га).

В основне удобрення вносили діамофоску $N_{10}P_{52}K_{52}$ (високоєфективне, концентроване, гранульоване азотно-фосфорно-калійне добриво). Підживлення комплексом мікроелементів проводили на мікростадіях ВВСН (14 та 51) (2 л/га).

Результати проведених нами досліджень показали, що по мірі росту рослин зростала і площа їх листкової поверхні. На початкових етапах росту та розвитку рослин соняшнику впливу біологічних особливостей гібриду та варіантів удобрення, майже не прослідковувалося. На етапі формування 2-3 пари листків показники асимілюючої поверхні становили у середньому по варіантах від 0,2 до 0,6 тис. м²/га.

У подальшому спостерігалася чітка залежність параметрів площі листків, як від варіантів застосування добрив, так і від генетичних особливостей гібридів, які були в досліді.

Максимальних значень площі листків рослини сягала у період цвітіння. Як свідчать попередні дослідження, у подальшому відбувається зниження площі листків через їх втрату у результаті засихання.

Результати досліджень показали, що у період цвітіння площа листкової поверхні змінювалася та становила за вирощування гібриду Алькантара за впливу удобрення без позакоренових підживлень від 34,9 до 47,0 тис. м²/га, НК Бріо – 38,9 до 49,1, Арізона – 42,4 до 53,2 тис. м²/га.

Застосування позакоренево на фоні мінеральних добрив комплексу мікроелементів Авангард Соняшник, (мікростадія ВВСН 14 та 51) по 2 літри на га двічі за вегетацію сприяло зростанню площі листків та становило за вирощування гібриду Алькантара 35,2–47,7 тис. м²/га, НК Бріо – 41,0–50,0, Арізона – 42,7 – 54,2 тис. м²/га. Таким чином, найвищі показники площі листків було сформовано у гібриду Арізона у варіанті із застосуванням $N_{40}P_{104}K_{104}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) – 53,2 тис. м²/га.

Висновки: Застосування добрив мало позитивний вплив на зростання асимілюючої поверхні росл н соняшнику. Максимальні значення площі листкової поверхні у досліді було отримано за вирощування гібриду Арізона за внесення $N_{40}P_{104}K_{104}$ + Авангард Соняшник, мікростадія ВВСН (14 та 51) з показником 53,2 тис. м²/га.

Список літератури

1. Поляков О. І., Літошко С. В. Динаміка накопичення сухої речовини соняшнику залежно від умов вирощування. *Науково-технічний бюл. ІОК НААН*. 2022. Вип. 32. С. 84–98.
2. Поляков О. І., Щербак А. Д. Продуктивність соняшнику під впливом мінеральних добрив і регуляторів росту. *Науково-технічний бюл. ІОК НААН*. 2022. Вип. 33. С. 99–110.
3. Гарбар Л. А., Ліщук У., Довбаш Н. І., Кнап Н. В. Ефективність удобрення у формуванні продуктивності соняшнику. *Рослинництво та ґрунтознавство*. НУБіП України. 2021. Т. 12. №1. С. 28–38.
4. Каленська С. М., Єременко О. А., Таран В. Г., Крестьянінов Є. В., Риженко А. С. Адаптивність польових культур за змінних умов вирощування. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2017. Вип. 25. С. 48–57.

УДК: 633.41: 635.11:631.81.095.337

Безвіконний П. В., канд. с.-г. наук, доцент

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

bezvikonnuy777@gmail.com

ДИНАМІКА НАРОСТАННЯ МАСИ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКА КОРМОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СУМІСНОГО ВНЕСЕННЯ МІКРОДОБРІВ ТА ФУНГІЦИДІВ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Метою досліджень було визначення ефективності застосування мікродобрив і фунгіцидів на формування маси коренеплодів буряка кормового в умовах західного Лісостепу. Встановлено, що найвищу масу коренеплодів відмічали на період збирання при внесенні АДОБ макро+мікро та фунгіциду Імпакт на рівні 1006,7 г у сорту Ольжич та 1078,9 г у сорту Стармон. Таким чином, сумісне застосування мікродобрив та фунгіцидів сприяє зростанню показників продуктивності буряка кормового та урожайності в цілому.

Ключові слова: буряк кормовий, сорт, удобрення, маса коренеплодів, мікродобрива, фунгіциди.

Bezvikonnyi Petro, candidate of agricultural sciences, associate professor

Higher Educational Institution "Podillia State University"

DYNAMICS OF THE GROWTH FODDER BEET ROOTS DEPENDING ON THE COMBINED APPLICATION OF MICROFERRALS AND FUNGICIDES IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN FOREST-STEP

The aim of the research was to determine the effectiveness of the use of microfertilizers and fungicides on the formation of the mass of fodder beet roots in the conditions of the western Forest-Steppe. It was found that the highest mass of roots was noted during the harvesting period when applying ADOB macro+micro and fungicide Impact at the level of 1006.7 g in the Olzhych variety and 1078.9 g in the Starmon variety. Thus, the combined use of microfertilizers and fungicides contributes to the increase in the productivity of fodder beet and overall yield.

Keywords: fodder beet, variety, fertilizer, root mass, microfertilizers, fungicides.

Отримання значних і високоякісних врожаїв культурних рослин є на сьогоднішній день одним із ключових завдань землеробства. Тісна залежність урожайності буряка від рівня застосування мінеральних добрив доведена багаторічним досвідом ведення землеробства економічно розвиненими країнами. Основні методи підвищення урожайності сьогодні – це корекція балансу поживних елементів і боротьба з фітопатогенами. Удосконалення технологій вирощування, збалансування систем живлення, досягнення високих коефіцієнтів засвоєння поживних речовин є важливими складовими підвищення урожайності [3].

Упродовж останніх років набуло широкого розповсюдження позакореневе підживлення сільськогосподарських культур мікродобривами. Високу ефективність цьому агротехнічному заходу гарантує відносно низька його собівартість та переваги позакореневого застосування макро- або мікродобрив порівняно з їх ґрунтовим внесенням [1].

Захист посівів буряків від хвороб листового апарату став актуальним останнім часом. Використання фунгіцидів стало звичайною практикою і важливим фактором отримання високих урожаїв [4]. Без застосування фунгіцидів у сучасних технологіях неможливо досягти високої економічно обґрунтованої урожайності коренеплодів. Тому лише найефективніша модель застосування фунгіцидів захищає рослини від ураження

хворобами. При цьому важливо забезпечити максимальну врожайність і якість коренеплодів [6].

У зв'язку з цим для підвищення рівня реалізації біологічного потенціалу буряка кормового важливе значення має впровадження у виробництво сучасних ефективних конкурентоспроможних агротехнологій, які повинні базуватися на доборі адаптованих для зони високопродуктивних сортів, за оптимізації умов макро- і мікроелементного живлення та застосування сучасних засобів захисту рослин [5].

Дослідження проводились упродовж 2020–2024 років на дослідному полі Навчально-виробничого центру «Поділля» Закладу вищої освіти «Подільський державний університет». Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий вилугуваний, мало гумусний, середньосуглинковий на лесовидних суглинках. Розмір посівної ділянки становить 65 м², облікової – 54 м², повторність досліду – чотирикратна. Вирощували кормові буряки сортів Ольжич та Стармон.

Досліджувані форми мікродобрив: Авангард Р Буряк (2 л/га), Інтермаг-буряк (2 л/га), Сані Мікс (1,0 л/га), АДОБ макро+мікро (2 кг/га). Застосовували такі фунгіциди: Імпакт 25, К.С. – 0,25 л/га, Топсін-М 500, КС – 1,2 л/га.

Динаміку наростання маси коренеплоду і гички визначали відповідно до Методики дослідної справи в агрономії [2].

Аналіз отриманих результатів показує, що досліджувані елементи технології вирощування та гідротермічні умови у роки проведення досліджень істотно впливали на вегетативний ріст і розвиток рослин кормового буряка. Так на початкових етапах росту та розвитку маса коренеплодів буряка кормового була незначною, що обумовлено біологічними особливостями культури. На період першої декади липня маса коренеплодів становила для сорту Ольжич 135,1-237,5 г, а у сорту Стармон – 223,7-269,8 г. При цьому найбільша маса коренеплодів у даний період спостерігалась при внесенні мікродобрив АДОБ макро+мікро в обох досліджуваних сортів.

У подальшому спостерігалися більш значні відмінності між варіантами досліду за масою коренеплодів. Так на період першої декади серпня середня маса коренеплодів кормових буряків становила 494,3 г, у розрізі сортів у сорту Ольжич 417,1 г а, у сорту Стармон – 571,5 г, відповідно.

На період 10.09 по мірі росту та розвитку рослин буряка кормового маса коренеплодів збільшувалась. Саме в цей період спостерігалась суттєва відмінність між контрольним варіантом та варіантами досліду. Так, середня маса одного коренеплоду на контрольному варіанті сорту Ольжич становила 648,8 г, а у сорту Стармон – 789,9 г. Застосування позакореневого підживлення мікродобривами Авангард Р Буряк забезпечило збільшення маси першого сорту до 665,2-715,6 г, другого – до 820,3-875,4 г. Також слід зазначити, що приріст урожаю від застосування фунгіцидів був дещо меншим порівняно з використанням мікродобрив. Це зумовлено тим, що фунгіциди, насамперед, забезпечують захист листків кормових буряків від ураження хворобами та подовжують тривалість роботи фотосинтетичного апарату. Водночас дія мікродобрив спрямована на покращення біохімічних процесів та зростання маси коренеплодів.

Використання інших мікродобрив, зокрема Інтермаг-Буряк сприяло підвищенню маси коренеплодів сорту Ольжич на 73,6-93,1 г, Сані Мікс на 46,5-51 г, а максимальне зростання цієї ознаки було зафіксоване за умови використання АДОБ Макро+Мікро, що забезпечило приріст у 118-124,5 г. Подібна тенденція збільшення маси коренеплодів

спостерігалася і у варіантах із сумісним застосуванням мікродобрів та фунгіцидів у сорту Стармон.

У подальшому позитивний вплив на збільшення маси коренеплодів кормових буряків зберігався як у варіантах із застосуванням позакореневого підживлення, так і у варіантах із використанням фунгіцидів. Так, станом на період збирання найвища маса коренеплодів була у сорту Стармон на варіанті із застосуванням АДОБ Макро+Мікро та фунгіцидів Імпакт – 1078,9 г., Топсин М – 1062,7 г. Таким чином, збільшення маси коренеплодів у варіантах із застосуванням фунгіцидів та мікродобрів насамперед пов'язане з продовженням функціонування фотосинтетичного апарату та захистом листків від ураження хворобами. Як відомо, навіть незначне ураження листкового апарату хворобами призводить до утворення некротичних плям на поверхні листків, що суттєво знижує їхню ефективність. Своєчасне застосування фунгіцидів дозволяє запобігти значному поширенню збудників хвороб, тим самим усуваючи їх негативний вплив на рослини кормових буряків.

Висновки. В умовах західного Лісостепу застосування у позакореневе підживлення мікродобрів та фунгіцидів сприяли зростанню маси коренеплодів кормового буряка. Найвищу масу коренеплодів відмічали на період збирання при внесенні АДОБ макро+мікро та фунгіциду Імпакт на рівні 1006,7 г у сорту Ольжич та 1078,9 г у сорту Стармон.

Список літератури

1. Грабовський М. Б., Марченко Т. Ю., Потапов А. В., Лозінський М. В., Качан Л. М. Формування маси коренеплоду і листя гібридами буряку цукрового залежно від застосування мікродобрів і фунгіцидів. *Таврійський науковий вісник: Сільськогосподарські науки*. 2022. Вип. 126. С. 29–38.
2. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб.: у 2 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / за ред. А. О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 316 с.
3. Роїк М. В., Ермантраут Е. Р., Мацевецька Н. М. Продуктивність гібридів нового покоління. *Цукрові буряки*. 2002. №3. С.18–19.
4. Avižienytė D., Brazienė Z., Romaneckas K., Marcinkevičius A. Efficacy of fungicides in sugar beet crops. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2016. Vol. 103. № 2. 167–174.
5. Bezvikonnyi P., Myalkovsky R., Muliarchuk O., Tarasiuk V. Effectiveness of the combined application of micro-fertilizers and fungicides on the beet crops. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. № 10(6). P. 28–37.
6. Gummert A., Ladewig E., Bürcky K., Märlander B. Variety resistance to Cercospora leaf spot and fungicide application as tools of integrated pest management in sugar beet cultivation – a German case study. *Crop Protection*. 2015. № 72. P. 182–194.

УДК: 631.8:631.4:633.11

Бордюжа І. П., канд. с.-г. наук, асистент

Стецюк С. А., студентка 4 курсу, агробіологічного факультету

Національний університет біоресурсів і природокористування України

i_bordiuzha@nubip.edu.ua

ДИНАМІКА ФРАКЦІЙНОГО СКЛАДУ ФОСФОРУ В ТЕМНО-СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ҐРУНТІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ СОРТУ МОЦАРТ

Досліджено зміни фракційного складу сполук фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті за різних систем удобрення під час вирощування картоплі столової сорту Моцарт. Встановлено, що застосування мінеральних добрив у дозі $N_{120}P_{105}K_{180}$ з різними формами фосфорних добрив (Рам та Рркд) суттєво впливає

на розподіл фосфору за фракціями впродовж вегетаційного періоду. Виявлено пряму залежність між вмістом водорозчинних форм фосфору та урожайністю картоплі. Найвищу урожайність (41,8 т/га) отримано при використанні добрив із фосфором у формі Ркд, що на 90,9% перевищує контрольний варіант.

Ключові слова: Темно-сірий опідзолений ґрунт, фракційний склад фосфору, картопля столова, система удобрення, урожайність.

Bordiuzha I. P., Candidate of Agricultural Sciences, Assistant
Stetsiuk S. A., 4th year student, Faculty of Agricultural Sciences
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

DYNAMICS OF PHOSPHORUS FRACTIONAL COMPOSITION IN DARK GREY PODZOLIC SOIL AND ITS INFLUENCE ON THE YIELD OF TABLE POTATOES OF THE MOZART VARIETY

The changes in the fractional composition of phosphorus compounds in dark grey podzolic soil under different fertilisation systems during the cultivation of table potatoes of the Mozart variety were investigated. It was found that the use of mineral fertilizers in the dose of $N_{120}P_{105}K_{180}$ with different forms of phosphorus fertilizers (Ram and PKD) significantly affects the distribution of phosphorus by fractions during the growing season. A direct correlation between the content of water-soluble phosphorus forms and potato yield was found. The highest yield (41.8 t/ha) was obtained when using fertilisers with phosphorus in the form of PKD, which is 90.9% higher than the control variant.

Keywords: Dark grey podzolised soil, phosphorus fractional composition, table potatoes, fertilisation system, yield.

Фосфор є одним із ключових елементів живлення рослин, що безпосередньо впливає на формування урожаю сільськогосподарських культур, у тому числі картоплі. Особливості перетворення сполук фосфору у ґрунті та їх доступність для рослин залежать від багатьох факторів, зокрема від форми внесених добрив, гранулометричного та мінералогічного складу ґрунту, вологості, кислотності та інших агрохімічних показників [1, 2].

Раціональне використання фосфорних добрив залишається актуальною проблемою сучасного землеробства, особливо в умовах зростання цін на мінеральні добрива та необхідності підвищення ефективності їх використання [3]. Тому вивчення динаміки фракційного складу фосфору в ґрунті за різних систем удобрення та його впливу на продуктивність сільськогосподарських культур є важливим науковим і практичним завданням.

Дослідження проводились на темно-сірому опідзоленому ґрунті. Об'єктом дослідження була картопля столова сорту Моцарт. Схема досліду включала три варіанти: 1) без добрив (контроль); 2) $N_{120}P_{105}K_{180}$ з традиційною амонізованою формою фосфорних добрив (Амофос 12:52); 3) $N_{120}P_{105}K_{180}$ з рідкою формою фосфорних добрив (РКД 11:37).

Фракційний склад сполук фосфору в ґрунті визначали за методикою послідовної екстракції [4] з виділенням трьох груп сполук: група 1 – водорозчинні (екстрагент – дистильована вода); група 2 – цитраторозчинні (екстрагент – 0,5н CH_3COOH); група 3 – важкодоступні (екстрагент – 0,5н HCl). Зразки ґрунту відбирали у чотири фази росту й розвитку рослин: сходи, бутонізація, цвітіння, технічна стиглість.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу з використанням комп'ютерних програм.

Аналіз отриманих даних показав, що фракційний склад сполук фосфору в темно-

сірому опідзоленому ґрунті суттєво змінювався залежно від варіанту удобрення та фази росту й розвитку рослин картоплі.

У контрольному варіанті (без добрив) спостерігалась загальна тенденція до зниження вмісту водорозчинних форм фосфору (група 1) протягом вегетаційного періоду: від 28,4 мг/кг у фазу сходів до 14,2 мг/кг у фазу технічної стиглості, що свідчить про інтенсивне використання доступних форм фосфору рослинами картоплі. Вміст цитраторозчинних форм (група 2) також знижувався з 175 мг/кг до 132 мг/кг. Вміст важкодоступних форм фосфору (група 3) спочатку зростав від 254 мг/кг у фазу сходів до 352 мг/кг у фазу цвітіння, а потім знижувався до 254 мг/кг у фазу технічної стиглості.

При внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{120}P_{105}K_{180}$ з амонізованою формою фосфору (Рам) відмічено істотне підвищення вмісту всіх форм фосфору порівняно з контролем. Особливо значущим було збільшення водорозчинних форм фосфору, які є найбільш доступними для рослин. У фазу сходів їх вміст становив 53,8 мг/кг, що на 89,4 % вище, ніж у контрольному варіанті. Протягом вегетації водорозчинні форми фосфору в цьому варіанті зберігалися на високому рівні і навіть зростали до 59,0 мг/кг у фазу технічної стиглості, що вказує на здатність цієї форми добрив забезпечувати рослини доступним фосфором протягом усього періоду вегетації.

Найвищі показники вмісту водорозчинних форм фосфору спостерігалися у варіанті з використанням рідких фосфорних добрив (Ррkd). На початку вегетації (фаза сходів) вміст водорозчинного фосфору досягав 75,6 мг/кг, що в 2,7 рази перевищувало контроль і на 40,5 % – варіант з амонізованими добривами. У фазу цвітіння цей показник становив 74,2 мг/кг, що також значно перевищувало інші варіанти. Однак у фазу технічної стиглості спостерігалось різке зниження вмісту водорозчинних форм фосфору до 36,8 мг/кг, що свідчить про інтенсивне використання доступного фосфору рослинами для формування врожаю.

Вміст цитраторозчинних форм фосфору (група 2) становив, що їх вміст був найвищим у варіанті з Ррkd у всі фази розвитку рослин. Ця група сполук є резервом для поповнення найбільш доступних для рослин водорозчинних форм.

Вміст важкодоступних форм фосфору (група 3) також був найвищим у варіанті з Ррkd у фази сходів та бутонізації, що свідчить про наявність значного резерву фосфору, який може бути мобілізований за певних умов.

Оцінюючи вплив різних форм фосфорних добрив на урожайність картоплі сорту Моцарт, слід зазначити, що найвищий урожай (41,8 т/га) було отримано у варіанті з використанням рідких фосфорних добрив (Ррkd), що на 90,9 % перевищує контрольний варіант (21,9 т/га) і на 15,2 % – варіант з амонізованими фосфорними добривами (36,3 т/га).

Проведений кореляційний аналіз виявив сильну позитивну залежність між вмістом водорозчинних форм фосфору та урожайністю картоплі сорту Моцарт ($r = 0,83-0,98$), особливо у фазу цвітіння, де коефіцієнт кореляції досягав максимуму ($r = 0,98$). Варіант із застосуванням рідких фосфорних добрив (Ррkd) забезпечував найвищий вміст водорозчинних форм фосфору у критичні фази розвитку рослин (75,6 мг/кг у фазу сходів та 74,2 мг/кг у фазу цвітіння), що корелювало з найвищою урожайністю (41,8 т/га).

Висновки: Застосування мінеральних добрив у дозі $N_{120}P_{105}K_{180}$ з різними формами фосфорних добрив (Рам та Ррkd) суттєво впливає на фракційний склад сполук фосфору в темно-сірому опідзоленому ґрунті протягом вегетаційного періоду картоплі столової сорту Моцарт.

Використання рідких кристалізованих фосфорних добрив (Ррkd) забезпечує найвищий вміст водорозчинних форм фосфору в ґрунті у фазі сходів, бутонізації та цвітіння (75,6, 59,8 та 74,2 мг/кг відповідно), що є передумовою для формування високого врожаю картоплі.

Встановлено пряму залежність між вмістом водорозчинних форм фосфору в ґрунті та урожайністю картоплі. Найвищу урожайність (41,8 т/га) отримано при використанні добрив із фосфором у формі Ррkd, що на 90,9 % перевищує контрольний варіант і на 15,2 % – варіант з амонізованими фосфорними добривами.

Список літератури

1. Господаренко Г. М. Агрохімія. Київ: ННЦ "ІАЕ", 2018. 560 с.
2. Гамаюнова В. В., Господаренко Г. М., Хоненко Л. Г. Сучасні підходи до ведення землеробства та підвищення родючості ґрунтів. Херсон: Олді-плюс, 2019. 268 с.
3. Кулик М. І., Рожко І. І., Сиплива Н. О. Ефективність різних форм фосфорних добрив при вирощуванні картоплі. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 3. С. 22–27.
4. Методика проведення агрохімічного обстеження ґрунтів сільськогосподарських угідь / За ред. І. П. Яцука, С. А. Балюка. Київ, 2019. 108 с.

УДК: 635.611:631.559:631.53.04](477.4)

Бурковецький О. О., здобувач освітньо-наукового ступеня доктор філософії
Уманський національний університет
oleksiiburkovetskyi@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ДОВЖИНИ СТЕБЛА ДИНИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

У дослідженні вивчався вплив схеми розміщення на формування стебла дині звичайної. Дослідження проводились на дослідних ділянках кафедри овочівництва, НВВ Уманського національного університету (м. Умань, 48°46'N, 30°14'E) у 2023-2024 рр., згідно з методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві. З'ясовано, що найбільша довжина стебла спостерігалася у варіанту 2,4+0,4×0,5 м, у фазі розвитку ВВСН 80–89 та становила 188 см.

Ключові слова: диня звичайна, стебло, схема розміщення.

Burkovetskyi O. O., PhD student
Uman National University

THE FORMATION OF THE STEM LENGTH OF THE COMMON MELON DEPENDS ON THE PLANT PLACEMENT SCHEME IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FORESTRY OF UKRAINE

The study studied the influence of the placement scheme on the formation of the stem of common melon. The research was conducted at the experimental plots of the Department of Vegetable Growing, Uman National University (Uman, 48°46'N, 30°14'E) in 2023-2024, according to the methodology of experimental work in vegetable and melon growing. It was found that the greatest stem length was observed in the variant 2.4+0.4×0.5 m, in the development phase ВВСН 80–89 and was 188 cm.

Keywords: common melon, stem, placement scheme.

Диня є однією з популярних баштанних культур, яка цінується завдяки своїм поживним властивостям, та високим вмістом вітамінів. Формування довжини стебла, є одним із ключових факторів забезпечення врожайності дині [1]. Чим довше утворюється

стебло тим інтенсивніше відбувається процес фотосинтезу, завдяки якому рослина забезпечується поживними речовинами на початкових стадіях росту [2, 3]. Особливо важливим цей показник є під час досягання плодів, тому що недостатнє освітлення в цей період погіршує нагромадження цукрів у плодах, що впливає на смакові та товарні якості дині [4, 5]. Тому дослідження довжини стебла дині, є одним із головних факторів впливу на врожайність культури.

Мета дослідження полягає у аналізі впливу схеми розміщення на формування стебла та продуктивність росту дині звичайної. Дослідження проводились на дослідних ділянках кафедри овочівництва, НВУ Уманського національного університету (м. Умань, 48°46'N, 30°14'E) у 2023–2024 рр.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий з гумусовим горизонтом товщиною 40–45 см та вмістом гумусу 1,5 %; рН (сольове) – 6,65; гідролітична кислотність – 2,6 мг-екв/100 г, насиченість ґрунту основами 90–95%, показник суми ввібраних основ – 24,6 мг-екв/100 г.

У дослідженні використовувався ранньостиглий гібрид дині Амал F₁, призначений для споживання у свіжому вигляді. Амал F₁ є одним із популярних гібридів, що користується попитом на ринку овочевої продукції. Схема дослідження мала таку структуру: 1,4+0,4×0,5 м (контроль); 1,6+0,4×0,5 м; 1,8+0,4×0,5 м; 2,0+0,4×0,5 м; 2,2+0,4×0,5 м; 2,4+0,4×0,5 м.

Під час вегетації рослини проводили визначення довжини стебла у різні фенологічні фази розвитку рослини. Облік та розрахунки проводили згідно з методикою дослідної справи в овочівництві та баштанництві [6].

Результати дослідження показують, що у фазі розвитку ВВСН 20–49 найбільша довжина стебла спостерігалась у варіантах 2,4+0,4×0,5 м та 2,2+0,4×0,5 м, та становила 42 та 36 см відповідно (рис. 1).

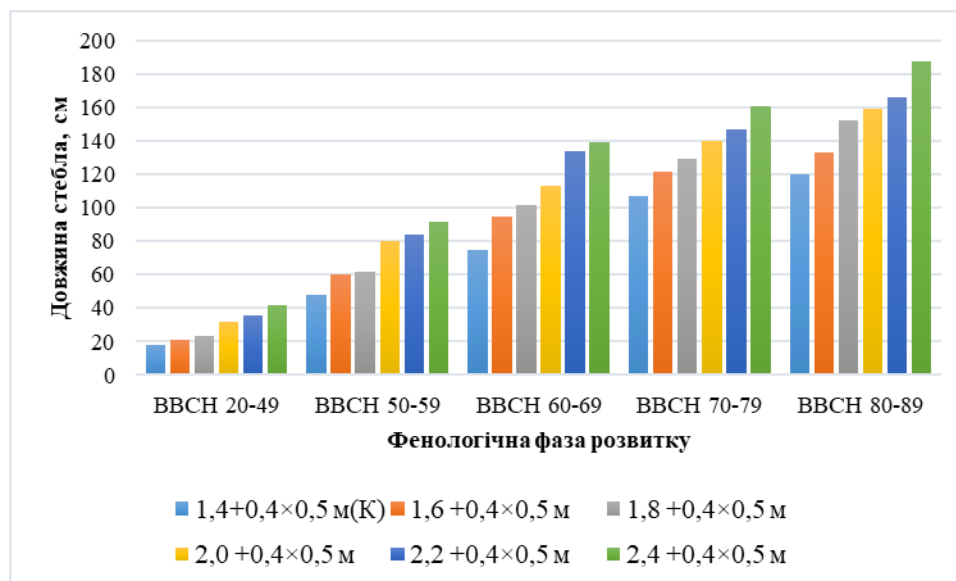


Рис. 1. Довжина стебла дині у різні фази розвитку залежно від схеми розміщення

У фазі 50–59 найбільша довжина стебла становила 92 і 84 см, у варіантах 2,4+0,4×0,5 м та 2,2+0,4×0,5 м. У фазі розвитку 60-69 найдовша довжина стебла спостерігалась у варіантів 2,4+0,4×0,5 м та 2,2+0,4×0,5 м, що становило 139 та 134 см.

У фазі 70–79 тенденція залишалася сталою, найбільша довжина стебла формувалась у варіантів 2,4+0,4×0,5 м та 2,2+0,4×0,5 м та становила 161 та 147 см відповідно.

У фазі розвитку 80–89 найбільша довжина стебла була у варіанту 2,4+0,4×0,5 м та становила 188 см. У результаті застосування схеми розміщення 2,4+0,4×0,5 м, довжина стебла у фазі ВВСН 80–89 збільшилася на 68 см порівняно з контрольним варіантом.

Аналізуючи результати дослідження виявлено закономірність, за якою, довжина стебла у всіх варіантах значно залежала від схеми розміщення рослин, чим більша була відстань між рослинами, тим довшим було стебло.

Список літератури

1. Yousif M. T., Elamin T. M., Baraka M., Jack A. A., Ahmed E. A. Variability and correlation among morphological, vegetative, fruit and yield parameters of snake melon (*Cucumis melo var. flexuosus*). *Cucurbit Genet. Coop. Report*. 2011. № 34. P. 32–35.
2. Ferreira R. M. D. A., et al. Influence of the main stem pruning and fruit thinning on quality of melon. *Revista Ceres*. 2016. № 63(6). P. 789–795.
3. Rodriguez J. C., Shaw N. L., Cantliffe D. J. Influence of plant density on yield and fruit quality of greenhouse-grown galia muskmelons. *HortTechnology*. 2007. № 17(4). P. 580–585.
4. Merad M., Guimeur K., Boutalbi H. Effect of date palm compost on the yield, growth and quality of melon (*Cucumis melo L.*). In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing. 2025. P. 012010.
5. Nizomov R., Kalantarov S., Sadullayev S., Amanov A., Rakhmonova Y. Determination of planting periods of early, middle and late varieties of melon. In: *BIO Web of Conferences*. EDP Sciences. 2024. P. 01023.
6. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.

УДК: 633.111:632.038: 632.4.01

Вахній С. П., д-р с.-г. наук, професор

Войтко А. В., аспірант

Остренко М. В., канд. с.-г. наук, доцент

Качан Л. М., канд. с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

agro2020@meta.ua

СТІЙКІСТЬ ДО ВИЛЯГАННЯ У ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Наведено результати вивчення впливу доз мінеральних добрив на стійкість до вилягання у сортів пшениці м'якої ярої. Встановлено, що сорт Трізо відзначався вищою стійкістю до вилягання (5,2 балів) порівняно з сортом КВС Широко (4,8 балів). При цьому у першого сорту були найкращі показники опору стебла злому та стійкості до вилягання на всіх варіантах дослідіду.

Ключові слова: пшениця м'яка яра, сорт, мінеральні добрива, товщина стебла, стійкість до вилягання

Vakhniy S. P., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Voitko A. V., postgraduate student

Ostrenko M. V., candidate of agricultural sciences, associate professor

Kachan L. M., candidate of agricultural sciences, associate professor

Bila Tserkva National Agrarian University.

LODGING RESISTANCE IN SPRING WHEAT DEPENDING ON THE USE OF MINERAL FERTILISERS

VI Міжнародна науково-практична конференція

присвячена видатним вченим Васильківському С.П. і Молоцькому М.Я. – засновникам наукової школи з селекції та насінництва пшениці і картоплі

The results of studying the effect of mineral fertiliser doses on lodging resistance in spring wheat varieties are presented. It was found that the variety Trizo was characterised by higher resistance to lodging (5.2 points) compared to the variety KVS Shirokko (4.8 points). At the same time, the first variety had the best indicators of stem breakage resistance and lodging resistance in all variants of the experiment.

Keywords: spring wheat, variety, mineral fertilizers, stem thickness, lodging resistance.

Сорти пшениці м'якої ярої можуть проявляти специфічні реакції на агроекологічні умови вирощування. Для успішного вирішення проблеми екологічної адаптивності і розкриття потенціалу продуктивності генотипу необхідно добирати сорти з оптимальною генетично-інформаційною програмою, яка б втілювала найбільшу кількість якісних ознак і властивостей та впроваджувати диференційований підхід до їх розміщення в агроекосистемах [1].

Морфологічні особливості будови рослин відіграють вирішальну роль у стійкості їх до вилягання, а, як відомо, добрива та умови вологозабезпечення мають вирішальний вплив на морфологічні ознаки. Стебло пшениці виконує важливі біологічні функції в онтогенезі рослин. Його довжина та особливості анатомічної будови мають великий вплив на розвиток інших господарсько-біологічних ознак, у тому числі й на продуктивність рослин та якість зерна [2]. Відмінність по висоті рослин може свідчити про генетичну дивергенцію сортів. Особливості морфології та анатомії стебла визначають стійкість рослин до вилягання, а це є важливою властивістю, що забезпечує реалізацію урожайного потенціалу генотипу та попереджує втрати врожаю при збиранні [3–4].

Абсолютні величини приросту надземної маси – це зовнішні показники внутрішніх процесів, які відбуваються в організмі рослин. Тому важливо за темпами приросту висоти визначати вплив того чи іншого фактору на рослину. Значною мірою інтенсивність накопичення рослинами біомаси залежить від рівня мінерального живлення [5]. При цьому слід зауважити, що підвищення продуктивності інтенсивних сортів супроводжується поступовим зниженням висоти рослин пшениці [6].

Висота рослин у пшениці ярої є досить мінливим показником, який дуже сильно варіює по роках, сортах і навіть у межах одного сорту. Так, за оптимальних умов вологозабезпеченості та високого агрофону висота рослин буде більшою, ніж в посушливих умовах за недостатньої кількості елементів живлення в ґрунті [7].

Метою досліджень було визначення впливу доз мінеральних добрив на стійкість до вилягання у сортів пшениці м'якої ярої. Дослідження проводили в 2024 р. на базі ПСП Агрофірма «Світанок» Київської області за наступною схемою: Фактор А. Сорти. 1.Трізо 2. КВС Шірокко. Фактор Б. Фон живлення рослин 1. Без добрив 2. $N_{30}P_{30}K_{30}$ 3. $N_{30}P_{30}K_{30}+N_{30}$ 4. $N_{30}P_{30}K_{30}+N_{30}+N_{30}$. Попередник соя, фонове удобрення – $N_{30}P_{30}K_{30}$ (нітроамофоска), весною перед сівбою. Перше підживлення N_{30} відбувалося аміачною селітрою у фазі кушіння, друге N_{30} – карбамідом у фазу виходу рослин в трубку. Площа облікової ділянки– 33 м², повторність триразова, розміщення ділянок систематичне.

Довжина стебла рослин сортів пшениці м'якої ярої зростала при збільшенні рівня доз мінеральних добрив. Так на варіанті без їх внесення (контроль) висота рослин у сортів Трізо і КВС Шірокко виявилася мінімальною – 63,4 і 66,7 см, відповідно. Застосування мінеральних добрив сприяло збільшенню висоти рослин пшениці м'якої ярої на 7,2–17,9 см або 14,6–28,2 %, порівняно з контролем. Максимальну висоту рослин отримано за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ до сівби з підживленням аміачною селітрою у дозі N_{30} у фазу кушіння та карбамідом у дозі N_{30} у фазу виходу рослин в трубку – 81,3 і 83,8 см.

Збільшення довжини другого нижнього міжвузля на четвертому варіанті досліді ($N_{30}P_{30}K_{30}+N_{30}+N_{30}$) сприяло зниженню стійкості до вилягання. Встановлено позитивний вплив мінеральних добрив на збільшення товщини другого нижнього міжвузля у обох сортів. Сорт Трізо відзначався вищою стійкістю до вилягання (5,2 балів) порівняно з сортом КВС Широко (4,8 балів). При цьому у першого сорту були найкращі показники опору стебла злому та стійкості до вилягання на всіх варіантах досліді.

Список літератури

1. Демидов О. А., Васильківський С. П., Гудзенко В. М. Рівень вияву та зв'язок урожайності, висоти рослин і стійкості до вилягання ячменю озимого у Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 10. С. 30–34.
2. Грабовська Т. О., Грабовський М. В., Мельник Г. Г. Урожайність та якість сортів пшениці озимої за органічного виробництва. *Агробіологія*. 2016. № 2. С. 38–45.
3. Орлюк А. П., Базалий В. В. Принципы трансгрессивной селекции пшеницы. Херсон, 1998. 274 с.
4. Блюм Я., Барштейн В. Батько «зеленої революції». *Вісник НАН України*. 2009. №12. С. 61–65.
5. Яценко С. А., Грабовська Т. О., Грабовський М. Б., Слободенюк О. І. Ефективність біопрепарату Ентеронормін на ранніх етапах онтогенезу рослин пшениці озимої. *Агроекологічний журнал*. 2019. № 2. С. 50–54.
6. Мельник С. І., Ситник В. П. Рекомендації по вирощуванню ярої пшениці в Лісостепу України. Львів, 2006. 22 с.
7. Lozinskiy M. V., Burdenyuk-Tarasevych L. A., Grabovskyi M. B., Lozinska T. P., Sabadyn V. Y., Sidorova I. M., Kumanska Y. O. Evaluation of selected soft winter wheat lines for main ear grain weight. *Agronomy Research*. 2021. № 19(2). P. 540–551.

УДК: 633.522:631.5:631.6

Вегерчук В. С.¹, аспірант

Марченко В. Д.¹, здобувачка вищої освіти агрономічного факультету

Марченко Т. Ю.², д-р с.-г. наук, доцент

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет

²Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН

tmarchenko74@ukr.net

БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ СОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Максимальну урожайність в досліді показав середньостиглий сорт Святогор за густоти 500 тис. р./га і обробітку препаратом Хелафіт комбі – 5,96 т/га. Для кожної групи стиглості підібрана оптимальна густина рослин. Скоростиглі сорти максимальну урожайність показали за густоти 900 тис. р./га, середньоранні – 700 тис. р./га, середньостиглі – 500 тис. р./га. Обробіток біопрепаратами сприяв збільшенню врожайності на 0,22–0,52 т/га. Максимальний вплив препарату спостерігали за обробітку препаратом Хелафіт комбі, який збільшив врожайність в групі скоростиглих сортів на 0,33 т/га або на 10,6 %, в групі середньоранніх на 0,43 т/га або 9,1 %, в групі середньостиглих на 0,52 т/га або 9,9 %.

Ключові слова: сорти сої, зрошення, біометричні показники, урожайність.

Vegerchuk Veniamin¹, postgraduate,

Marchenko Veronika¹, higher education student at the Faculty of Agronomy

Marchenko Tetiana², Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

¹Dnipro State Agrarian and Economic University

²Institute of Climate-Smart Agriculture of the NAAS

BIOMETRIC INDICATORS OF SOYBEAN OF DIFFERENT RIPENESS GROUPS DEPENDING ON ELEMENTS OF TECHNOLOGY UNDER DRIP IRRIGATION CONDITIONS

VI Міжнародна науково-практична конференція

присвячена видатним вченим Васильківському С.П. і Молоцькому М.Я. – засновникам наукової школи з селекції та насінництва пшениці і картоплі

The maximum yield in the last year was shown by the mid-grade variety Svyatogor for a density of 500 thousand. r./ha and treatment with Helafit combi – 5.96 t/ha. For the skin group, the thickness of the tissue is optimal. The fast-growing varieties showed maximum yield at a density of 900 thousand. r./ha, mid-early – 700 thousand. r./ha, average reached – 500 thousand. r./ha. Treatment with biological products resulted in an increase in yield by 0.22–0.52 t/ha. The maximum infusion of the drug was observed during treatment with the drug Helafit combi, which increased the yield in the group of fast-growing varieties by 0.33 t/ha or 10.6%, in the group of mid-early varieties by 0.43 t/ha or 9.1%, in the group The average reached 0.52 t/ha or 9.9 %.

Keywords: soybean varieties, crops, biometric indicators, yield.

На півдні України, виходячи із температурних умов, можна вирощувати на зерно ранні, середньостиглі і середньопізні сорти. Нестача вологи тут компенсується зрошенням. В даний час соя в Україні і нашій області переживає своє друге відродження, адже для цього є великі можливості. Збільшення виробництва сої в усіх зонах вирощування обумовлено як розширенням площ посіву, так і, що дуже важливо, підвищення її урожайності. Тривалий час вважалося, що чим більше витрачено ресурсів, тим вищим повинен формуватися урожай, і більш високою буде ефективність вирощуваних сільськогосподарських культур. Проте такий підхід призводить до великих витрат ресурсів, забруднення навколишнього середовища і зниження рентабельності виробництва. Тому для вирішення проблеми виробництва продукції рослинництва необхідно більше уваги приділяти новим науковим розробкам і впровадженню досягнень науки у виробництво. Для цього є відповідні ґрунтово-кліматичні умови, зрошення, сучасні технології, високоврожайні сорти усіх культур. Тому в теперішній час дуже важливо використовувати науковий потенціал за рахунок усіх наукових знань, це і визначило актуальність теми [1, 2].

Метою досліджень було встановлення біометричних показників та урожайності зерна сучасних вітчизняних сортів сої різних стиглості за різної густоти рослин та обробітку біопрепаратами за краплинного зрошення в умовах Південного Степу. Визначити взаємозв'язки висоти рослин та висоти прикріплення нижнього бобу з урожайністю сортів, встановити оптимальний тип сорту для розкриття потенціалу продуктивності.

Об'єктом дослідження слугували сорти сої селекції Інституту зрошуваного землеробства НААН (нині Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН) різних груп стиглості: скоростиглі – Діона, Аратта; середньоранні – Монарх, Софія; середньостиглі – Даная, Святогор.

Для встановлення норми реакції сортів сої на технологічні умови, досліджували вплив вітчизняних інноваційних біопрепаратів на урожайність зерна за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80 % НВ у шарі ґрунту 0–50 см.

Висота рослин сої, елементи структури врожаю певною мірою залежать від досліджуваних чинників: норм висіву, сорту, а також умов зволоження та температурного режиму у період вегетації. Одним із показників, що має безпосередню залежність від умов зрошення, є висота рослин сої.

Висота рослин має тісний кореляційний зв'язок з тривалістю вегетаційного періоду селекційного зразка, проте – досить відносний із урожайністю зерна. У зв'язку з цим, при доборі кращих генотипів, ознака «висота рослин» не є пріоритетною, але є невід'ємною при комплексній оцінці кращих форм за господарсько-цінними показниками.

Нами встановлено, що на час збирання показники висоти рослин сої були різними і

впродовж усього періоду вегетації певною мірою залежали від умов зволоження та температурного режиму, біологічних особливостей сорту, густоти рослин, обробітку біопрепаратами.

Показники висоти рослин сої скоростиглої групи коливались від 80,5 см до 90,3 см. Найвищими вони були серед даної групи у сорту Аратта – 90,3 см за густоти 1100 тис р/га та обробітку препаратом Хелафіт комбі, найменшими у сорту Діона на контрольному варіанті – 80,5 см.

Висота рослин сої середньостиглі групи сорту за роки досліджень була найвищою серед усіх. Найвищою висоту спостерігали у сорту Святогор – 130, см за густоти 1100 тис. р./га та обробітку препаратом Хелафіт комбі, найменшими у сорту Діона на контрольному варіанті – 80,5 см.

Сорти всіх груп стиглості показали максимальну висоту за густоти – 1100 тис. р./га (в середньому 116,8 см), мінімальну – за густотою 300 тис р./га (в середньому 108,5 см), це пов'язано насамперед з тим, що зменшується площа живлення рослини, зростає конкуренція між рослинами, рослини тягнуться вгору.

Різниця між скоростиглими сортами (80–85 діб), середньоранніми (105–115 діб) і середньостиглими (115–125 діб) сягала 23,1–27,5 см. Проте, така різниця між сортами за групами стиглості повністю очікувана і не протиречить загальнобіологічним положенням.

Обробка рослин сої біопрепаратами позитивно вплинула на висоту рослин сортів. Найбільший вплив на ростові процеси спричиняв препарат Хелафіт комбі, який забезпечив приріст висоти рослин порівняно з контролем на 2,50–2,67 см. Біо-гель, в середньому по групах стиглості, мінімально впливав на ростові процеси (приріст 0,90–1,56 см).

Аналіз формування висоти рослин сої залежно від групи стиглості, густоти рослин та впливу біопрепаратів має вагоме утилітарне значення у поєднанні з урожайністю зерна та визначенні оптимальних біометричних параметрів сортів сої за окремими групами стиглості.

Важливим аспектом досліджу є можливість визначення рівня впливу окремих біометричних показників на формування урожайності зерна сої. Встановлено, що між висотою рослин і врожайністю зерна сої існує тісний прямий кореляційний зв'язок.

Так, коефіцієнт кореляції між висотою рослин та урожайністю зерна гібридів складав +0,653.

Високий коефіцієнт кореляції став можливим завдяки, перш за все, завдяки впливу позитивному впливу тривалості періоду вегетації на висоту рослин сої.

Оптимум висоти рослин спостерігався по групах стиглості за різної густоти рослин. У групі скоростиглі optimum співвідношення висота–урожайність спостерігалась за густотою 900 тис. р./га, в групі середньоранніх – 700 тис. р./га, в групі середньостиглих – 500 тис. р./га.

Одним із показників технологічності сорту сої є висота прикріплення нижнього бобу, оскільки його низьке розташування призводить до значних втрат за комбайнового збирання. Висота прикріплення нижнього бобу змінювалась у досить широких межах – від 12,3 до 27,2 см. Найвище він розташовувався у середньостиглого сорту Святогор в середньому – 24,0 см, а найнижче – у скоростиглого сорту Діона, в середньому 13,0 см. Біопрепарати вплинули збільшення висоти прикріплення бобу на 0,8–1 см.

Високий коефіцієнт кореляції вказує про можливість візуального проведення

попередніх доборів на продуктивність за висотою кріплення нижнього бобу.

Список літератури

1. Ivaniv M., Vozniak V., Marchenko T., Baklanova T., Sydiakina O. Varietal features of elements of soybean cultivation technology during irrigation. *Scientific horizons*. 2023. № 26(6). С. 85–96.
2. Базиленко Є. О., Марченко Т. Ю., Лавриненко Ю. О. Прояв і мінливість ознаки «кількість бобів на продуктивних вузлах рослини» у гібридів та сортів сої різних груп стиглості. *Аграрні інновації*. 2022. № 15. С. 128–133.

УДК: 633.39:582.663.2

Вожегова Р. А., д-р с.-г наук, академік НААН

Влащук А. М., канд. с.-г наук, с.н.с.

Дробіт О. С., канд. с.-г наук, ст. дослідник

Патик С. М., канд.с.-г. наук

Балабаш В. С., аспірант

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН

KolpakovaLesya80@gmail.com

ІННОВАЦІЇ В ВИРОЩУВАННІ РІПАКУ ОЗИМОГО

Висвітлено актуальність вирощування ріпаку озимого за використання біопрепаратів, зокрема шляхи удосконалення елементів технології вирощування насіння культури за кліматичних трансформацій в зрошуваних та неполивних умовах півдня України. Визначення оптимальних параметрів дозволить підвищити насінневу продуктивність ріпаку озимого в умовах кліматичних трансформацій на півдні України.

Ключові слова: сільськогосподарське землекористування, насіння, органічне землеробство, біопрепарати, урожайність.

Vozhegova Raisa, doctor of agricultural sciences, academician of the NAAS

Vlashchuk Anatoliy, candidate of agricultural sciences, senior researcher

Drobit Olesia, candidate of agricultural sciences, senior researcher

Patyk Serhiy, candidate of agricultural sciences

Patyk Serhiy, candidate of agricultural sciences

Balabash Valentyn, postgraduate student

Institute of Climate Smart Agriculture of the NAAS

INNOVATIONS IN WINTER RAPE GROWING

The relevance of growing winter rapeseed using biological products is highlighted, in particular, ways to improve the elements of the technology for growing crop seeds under climatic transformations in irrigated and non-irrigated conditions of southern Ukraine. Determining the optimal parameters will allow increasing the seed productivity of winter rapeseed under climatic transformations in southern Ukraine.

Keywords: agricultural land use, seeds, organic farming, biological products, yield.

Ріпак озимий належить до цінних кормових та олійних с.-г. культур сучасного рослинництва, оскільки його зелена маса за вмістом білка не поступається бобовим культурам, а зелений корм відзначається соковитістю, доброю перетравністю, легко силосується, також з нього виробляють сінаж, кормові гранули, брикети. Основна мета вирощування культури – ріпакова олія; з 1 тонни насіння ріпаку отримують понад 250 кг олії і 550 кг шроту. Її використовують як продукт харчування та сировину у різних галузях промисловості. З кожним роком використання ріпакової олії на харчові потреби у світі

зростає. Насіння ріпаку містить в собі: 38-50 % олії, 16-29 % білка, 6-7 % клітковини, 24-26 % безазотистих екстрактивних речовин, ціниться як на світовому, так і на внутрішньому ринках [1, 2].

У сучасному агровиробництві одним з головних факторів підвищення врожайності ріпаку озимого є освоєння інноваційної технології його вирощування, що передбачає впровадження новітніх технологічних елементів, перехід до ресурсозберігаючого виробництва, використання нових сортів і гібридів, добрив, засобів захисту рослин, біопрепаратів, сучасної сільськогосподарської техніки, технологій обробки ґрунту тощо. В свою чергу інноваційна технологія вирощування забезпечує отримання потенційної продуктивності культури із високою якістю продукції за мінімального впливу на навколишнє середовище та високої ефективності використання енергоресурсів, абіотичних та біотичних факторів [3, 4].

Щорічно посіви ріпаку в основних країнах-виробниках займають до 10 млн га, що дає можливість отримати врожай до 40 млн т. Стабільно високий попит на ріпакову олію та макуху свідчить про те, що, за правильної технології вирощування даної олійної культури може бути дуже прибутковим. Насіння ріпаку озимого ціниться як на світовому, так і на внутрішньому ринках, а значний коефіцієнт розмноження і відповідно невелика посівна норма робить культуру доступною для аграріїв та високомаржинальною [5].

Розширення площ під посівами ріпаку також пов'язано з тим, що він з погляду агротехніки вважається цінним попередником для інших культур. З одного боку, його коренева система забезпечує розпушування ґрунту на значну глибину, з іншого – зелена маса рослин на тривалий час затіняє її, що впливає на структуру ґрунту. Вирощування зернових після ріпаку озимого збільшує врожайність на 0,3-0,4 т/га, що, фактично, без додаткових витрат підвищує ефективність агровиробництва. Особлива цінність даної олійної культури полягає в тому, що завдяки розвинутій і глибоко проникаючій у ґрунт кореневій системі він засвоює нітрати, запобігаючи їхньому попаданню у ґрунтові води. Кліматичні умови півдня України сприятливі для вирощування ріпаку озимого, який, в свою чергу, є найбільш пристосованими до використання осінньо-зимових запасів вологи і тому формують достатньо високі врожаї [6, 7].

Традиційному землеробству властиві високі показники економічної ефективності, разом з тим екологічні наслідки процесу його здійснення призводять до зниження родючості ґрунту та забруднення навколишнього середовища. Тому актуальним є ведення органічного землеробства, заснованого на засадах незавдання шкоди навколишньому середовищу та відмові від використання синтетичних речовин. Питання екологізації сільського господарства та посилення вимог до екологічності виробленої с.-г. продукції на сьогодні виступає одним із головних пріоритетів еколого-економічної безпеки України. Органічне виробництво, а саме – відмова від використання фунгіцидів, гербіцидів, штучних добрив та антибіотиків сприяє відновленню природи, підвищенню якості споживання та здоровому способу життя населення. У зв'язку з чим сільгоспвиробники надають все більшу перевагу застосуванню біологічних засобів захисту рослин, які, на відміну від «хімічних», є абсолютно безпечними для людей та навколишнього середовища, а також представників дикого тваринного світу, комах-запилювачів. Біопрепарати здатні забезпечити стійкий «зелений» підхід до вирішення проблеми вирощування врожаю с.-г. культур, що зможе задовільнити зростаючий попит на продукти харчування та паливні матеріали [8, 9].

Кліматичні зміни та інтенсифікація технологій вирощування, а також створення нових біологічно активних препаратів вимагають встановлення оптимальних, економічно доцільних строків їх внесення в зрошуваних і неполивних умовах та вивчення впливу даних факторів на формування насінневої продуктивності ріпаку озимого. Тому дослідження в цьому напрямку потребують подальшого вивчення та є актуальними.

Мета нашої роботи – встановити динаміку формування насінневої продуктивності ріпаку озимого залежно від строків внесення біопрепаратів за вирощуванні в зрошуваних та неполивних умовах.

Дослідження проводимо на базі ПП «ГСП», розташованого на півдні України за адресою: Одеська область, Ширяївський район, селище міського типу Ширяєве. Ґрунт дослідної ділянки – опідзолені чорноземи. Закладання та проведення дослідів, відбір ґрунтових і рослинних зразків, підготовку їх до аналізу здійснюємо згідно методик польових досліджень та методичних рекомендацій [10, 11].

Дослід трифакторний, основною його метою є визначення насінневої продуктивності ріпаку озимого різних за різних строків внесення біопрепаратів при вирощуванні в зрошуваних та неполивних умовах півдня України. Фактор А – використання зрошення; фактор В – біопрепарат; фактор С – строки внесення. Дослідження будуть проведені в чотириразовій повторності. Посівна площа ділянок – 36 м², облікова – 20 м². Форма дослідної ділянки прямокутна. Агротехніка проведення дослідів загальноприйнята для півдня України, окрім факторів, що вивчаємо.

У дослідженнях випробовуємо біозасоби, вироблені в Інженерно-технологічному інституті «Біотехніка» Національної академії аграрних наук України. Виробляють біопрепарати препарату високої якості на замовлення з маткової культури. Це дозволяє застосовувати в аграрному виробництві екологічно чистий засіб боротьби зі шкідниками та хворобами рослин. Продукція ІТІ "Біотехніка" є власною розробкою виробництва, що пройшла всі передбачені випробування і сертифікації відповідності міжнародним стандартам для органічного виробництва.

Впродовж 2023-2026 рр. удосконалюємо окремі елементи технології вирощування ріпаку озимого в умовах змін клімату в зрошуваних та неполивних умовах. За результатами досліджень буде визначено оптимальний строк внесення біопрепаратів; встановлено динаміку формування насінневої продуктивності культури залежно від досліджуваних факторів за кліматичних трансформацій при вирощуванні в зрошуваних та неполивних умовах. Що дозволить підвищити насінневу продуктивність ріпаку озимого в умовах кліматичних трансформацій на півдні України.

Список літератури

1. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Ріпак. Львів: НВФ Українські технології, 2005. С. 34–41.
2. Пілярська О. О. Вожегова Р. А., Влащук А. М. та ін. Науково-практичні рекомендації з технології вирощування насіння ріпаку озимого в умовах зрошення півдня України. Херсон: "ОЛДІ-ПЛЮС". 2018 р. 40 с.
3. Влащук А. М. Сучасний стан, перспективи та наукові основи системи насінництва. *Аграрні інновації*. 2021. № 6. С. 168–170.
4. Вожегова Р. А., Влащук А. М., Дробіт О. С. Весняний захист посівів ріпаку озимого. *AgroOne*. № 1(62). С. 30–33.
5. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Озимий ріпак. Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 2003. С. 387–388.
6. Влащук А. М., Дробіт О. С., Шапарь Л. В., Коблай О. О., Шабля О. С. Сучасні тенденції вирощування бобових кормових культур на півдні України за умов зміни клімату. *Вісник Аграрної науки*.

2024. № 4(853). С. 60–67.

7. Вожегова Р. А., Влащук А. М., Дробіт О. С. Застосування препаратів ретардантної дії на ріпаку озимому у весняний період. *Агробізнес сьогодні*. № 01-02(452-453). С. 24–28.

8. Гетман Н. Я., Петриченко В. Ф., Квітко Г. П. Агробіологічні підходи до інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2008. Вип. 60. С. 3–13.

9. Özköse A., Tamkoç A. Determination of Agricultural Characteristics of Smooth Bromegrass (*Bromus inermis* Leyss) Lines under Konya Regional Conditions. *International J. of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*. 2016. V. 10. № 11. P. 681–684.

10. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Малярчук М. Г. та ін. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон: Грінв Д. С., 2014 р. 285 с.

11. Ушкаренко В. А., Нікіщенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві і рослинництві: Навчальний посібник. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.

УДК: 631.582.5:631.811.98:631.573:633.11/.844

Глеваський В. І.¹, канд. с.-г. наук, доцент

Шаповаленко Р. М.², доктор філософії

¹*Білоцерківський національний аграрний університет*

²*Білоцерківська дослідно-селекційна станція ІБКіЦБ НААН*

glevas@ukr.net

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ НА ТРИВАЛІСТЬ ПЕРІОДУ ВІД СІВБИ ДО ПОЯВИ СХОДІВ

Однією з основних задач, яка ставиться при виборі оптимального строку посіву буряків цукрових, є збереження максимальної кількості вологи накопиченої в ґрунті за осінньо-зимовий період.

Наші дослідження показали, що строки посіву суттєво впливають на інтенсивність утворення і засихання листя, розмір загальної листової поверхні, що в свою чергу дається в знаки на ріст і розвиток коренеплідів буряків цукрових.

Ключові слова: буряки цукрові, строки сівби, температура ґрунту, коренеплід, ґрунт.

Hlevaskiy V.¹, candidate of agricultural sciences, Associate professor

Shapovalenko R.², Doctor of Philosophy

¹*Bila Tserkva National Agrarian University*

²*Belotserkivsk Research and Selection Station*

INFLUENCE OF SUGAR BEET SOWING TIMES ON THE DURATION OF THE PERIOD FROM SOWING TO SEEDING

One of the main tasks set when choosing the optimal sowing date for sugar beets is to preserve the maximum amount of moisture accumulated in the soil during the autumn-winter period.

Our studies have shown that sowing dates significantly affect the intensity of leaf formation and drying, the size of the total leaf surface, which in turn gives an indication of the growth and development of beet root crops.

Keywords: sugar beets, sowing dates, soil temperature, root crop, soil.

На даний час у літературі наводяться різні дані про строки сівби буряків цукрових, і мало інформації щодо біологічного і фізіологічного обґрунтування технологічних заходів вирощування культури [1–6].

У зв'язку з цим, метою досліджень було встановити біологічні закономірності росту і розвитку рослин буряків цукрових в залежності від строків сівби, враховуючи ґрунтово-кліматичні умови.

ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

У досліджах вивчались варіанти з різними строками сівби буряків цукрових, починаючи з перших чисел квітня місяця, і продовжили через п'ять, десять і п'ятнадцять днів після першого посіву.

Вологість ґрунту після сівби в роки проведення досліджень залежала від строків сівби і опадів, що випадали. Весною 2023 року, коли систематично йшли дощі, вологість ґрунту після всіх строків сівби змінювалась несуттєво. Коли опадів випадало мало, передпосівна культивування на пізніх строках сівби при високих температурах повітря різко знижує запаси вологи в ґрунті. Так в 2022 році вологість орного шару ґрунту після третього строку сівби зменшилась на 7,5 мм, а в 2024 році – на 10,5 мм. Запаси продуктивної вологи в ґрунті в ці роки на протязі першої половини вегетації були більші на ранніх строках сівби.

У залежності від погодних умов при різних строках сівби складався неоднаковий температурний режим ґрунту. Після сівби в більш ранні календарні строки, зазвичай, наступало похолодання і температура ґрунту знову знижувалась, а при сівбі у третій декаді квітня і пізніше температура ґрунту з кожним днем підвищувалась. Так у 2022 році при першому терміні сівби (15 квітня) температура ґрунту на глибині – 5 см склала 5°C і в послідуєчі терміни сівби весь час підвищувалась. У 2023 році, коли буряки почали сіяти 20 квітня, температура ґрунту на протязі всіх строків сівби утримувалась майже на однаковому рівні (9–11°C). При сівбі буряків цукрових 6 квітня в 2024 році температура ґрунту була 7 °C, після чого спостерігалось зниження температури до 5°C.

Наявність факторів, які обумовлюють проростання насіння, залежить від строків сівби. При дуже ранніх посівах у зоні проведення досліджень є достатня кількість вологи в ґрунті, але низька температура що сильно уповільнює проростання насіння, і навпаки, при пізніх посівах температура ґрунту висока, а відсутність вологи у верхньому шарі ґрунту затримує проростання насіння до випадання опадів. У наших досліджах, період від сівби до появи сходів при ранніх строках сівби сильно збільшувався.

Дані діаграми 1 дозволяють зробити висновок, що на тривалість періоду від сівби до появи сходів особливо впливають погодні умови весни.

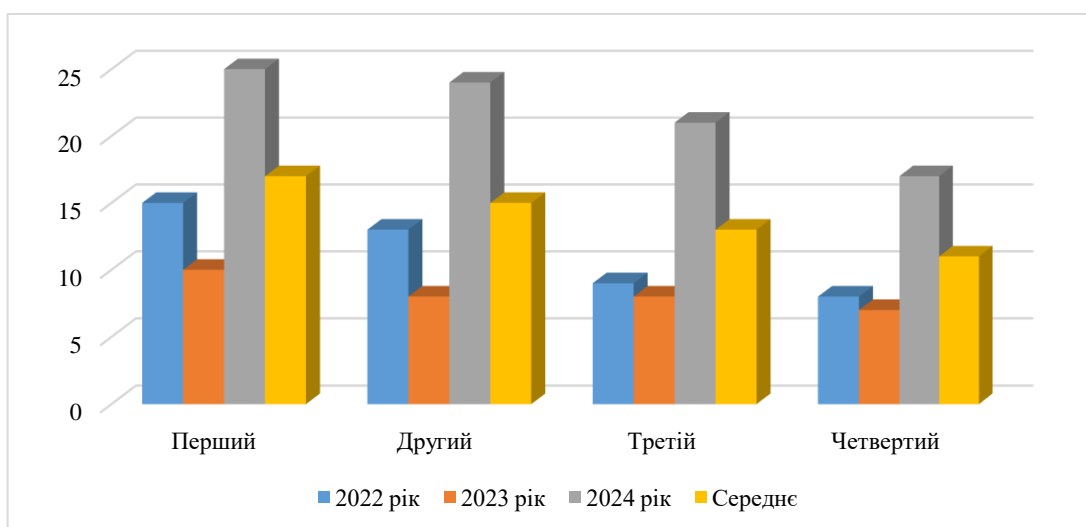


Рис. 1. Вплив строків сівби на тривалість періоду від сівби до появи сходів, у днях, 2022–2024 рр.

Відсутність вологи в 2024 році затримало появу сходів більше, ніж в два рази, в порівнянні з іншими роками.

Тривале перебування насіння і паростків у землі до появи сходів на поверхні ґрунту сильно знижує польову схожість насіння. Польова схожість і густина стояння рослин на ділянках перших строків сівби була в два рази нижча, ніж в останніх.

Фаза другої пари справжніх листків у 2024 році на ділянках перших двох строків посіву наступила одночасно і на інших ділянках, однак коренева система у рослин першого строку посіву була розвинута значно краще, що сприяло в подальшому більш швидкому наростанню маси коренеплоду і гички.

Так, строки сівби достатньо сильно впливають на польову схожість насіння та розвиток рослин буряків цукрових. Наші дослідження показують що, цукрові буряки краще ростуть при ранніх посівах, що в свою чергу, приводить до підвищення їх урожаю і цукристості.

Список літератури

1. Глеваський В. І., Рибак В. О., Шаповаленко Р. М. Взаємозв'язок між розміром насіння і продуктивністю буряків цукрових. *Агробіологія*. 2017. С. 71–76.
2. Роїк М. В., Корнеєва М. О. Напрями, методи та стратегія розвитку селекції. *Цукрові буряки*. 2015. № 6. С. 7–9.
3. Польовий А. М., Божко Л. Ю., Барсукова О. А., Гончар К. В. Оцінка зміни агрокліматичних умов вирощування цукрового буряку в зв'язку зі зміною клімату. *Аграрна наука і освіта: історичний екскурс, сучасна парадигма, стратегія розвитку*: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції. 2023 р., Крути, 2023. С. 210–212.
4. Глеваський І. В. Буряківництво. Київ. Вища школа, 1991. 316 с.
5. Колісник М., Поліщук В. Польова схожість насіння цукрових буряків залежно від застосування абсорбенту за сівби. *Інноваційний розвиток землеробства на засадах еколого-економічної збалансованості: Аграрна наука Західного Полісся*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. 2023 р., Рівне, 2023. С. 54–55.
6. Степовий М. О. Особливості формування врожаю і якості насіння буряків цукрових залежно від вологості ґрунту. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і буряків цукрових*. 2012. № 14. С. 515–516.

УДК: 635.21: 633.15: 664.26: 543.422

Дарманський А. С., аспірант

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

darmanskiy.iagro@gmail.com

ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА НАКОПИЧЕННЯ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИХ ПОКАЗНИКІВ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ КАРТОПЛІ

Проведено дослідження з вивчення реакції ранньостиглих сортів картоплі української селекції на накопичення господарських показників, а саме вмісту крохмалю, сирого протеїну, білку та нітратів. Вивчено вплив на ці показники різних варіантів системи удобрення стосовно ґрунтово-кліматичних умов південної частини Західного Лісостепу.

Ключові слова: картопля, удобрення, крохмаль, нітрати.

Darmansky Andrii, graduate student

Institute of Agriculture of the Carpathian Region of the National Academy of Sciences

INFLUENCE OF FERTILIZER SYSTEMS ON THE ACCUMULATION OF ECONOMICALLY VALUABLE INDICATORS OF EARLY RIPENING POTATO VARIETIES

ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

A study was conducted to study the reaction of early ripening potato varieties of Ukrainian selection to the accumulation of economic indicators, namely the content of starch, crude protein, protein and nitrates. The impact on these indicators of different options of the fertilization system in relation to the soil and climatic conditions of the southern part of the Western Forest Steppe was studied.

Keywords: potato, fertilizer, starch, nitrates.

За вирощування картоплі оптимальне і своєчасне застосування агротехнологічних заходів має значний вплив на кінцеву урожайність картоплі та якісні показники, отриманого врожаю. Важливим фактором для одержання високого врожаю картоплі, в першу чергу, є рівень живлення рослин, тобто норми добрив, які забезпечать істотний приріст урожаю для сучасних і новостворених сортів різних груп стиглості, що плануються вирощувати та внесені до Державного реєстру сортів рослин України, дозволених для вирощування [1].

Картопля – це перш за все цінний продукт харчування. Головним її компонентом являються вуглеводи у вигляді крохмалю та невеликої кількості цукрів [2].

Крохмаль – основна складова бульб картоплі (70–80 %). У бульбах він розподіляється нерівномірно. В цілому найбільша кількість крохмалю нагромаджується у паренхімі кори, потім у зоні судинно-волокнистих променів і найважча – у серцевині бульб. У всіх тканинах основи бульб вміст крохмалю вищий, ніж у тканинах верхівкової частини (2–3 %) [3].

Як свідчать дані, що наведені у таблиці 1 у бульбах ранньостиглих сортів Спас та Слаута відмічено найвищі показники вмісту крохмалю за внесення $N_{90}P_{90}K_{120}$ + стимулятор росту Нова-Марін + мікродобрива Нова-Макро – 20,2 та 22,2 % за посадки фракціями 28-40 та 40-60 мм.

Таблиця 1 – Господарсько цінні показники сортів картоплі на 85-ий день після садіння**

Фракція	Варіанти дослідження *	сорт Спас				сорт Слаута			
		Крохмаль, %	Сирий протеїн, %	Білок, %	Нітрати, мг/кг сирової речовини	Крохмаль, %	Сирий протеїн, %	Білок, %	Нітрати, мг/кг сирової речовини
28-40 мм	Без добрив (контроль)	17,8	2,68	1,27	63,7	18,3	2,41	1,37	118,7
	Рекомендована доза $N_{90}P_{90}K_{120}$	18,4	2,42	1,23	77,8	18,5	2,51	1,37	108,7
	$N_{90}P_{90}K_{120}$ + стимулятор росту нова-Марін	19,4	2,14	1,20	49,2	21,4	1,90	0,90	84,3
	$N_{90}P_{90}K_{120}$ + стимулятор росту нова-Марін + мікродобрива нова-Макро	20,2	2,08	1,21	85,7	20,3	2,97	1,52	105,4
40-60 мм	Без добрив (контроль)	18,6	2,49	1,27	77,8	17,8	2,68	1,27	63,7
	Рекомендована доза $N_{90}P_{90}K_{120}$	19,6	2,64	1,32	63,7	19,6	2,53	1,16	88,9
	$N_{90}P_{90}K_{120}$ + стимулятор росту нова-Марін	21,3	3,10	1,64	68,2	21,3	3,10	1,64	81,7
	$N_{90}P_{90}K_{120}$ + стимулятор росту нова-Марін + мікродобрива нова-Макро	22,2	2,46	1,40	63,7	21,4	2,28	1,18	109,4

Примітка *- дані зведено і опосередковано з трьох повторень;** – аналіз проведено у Львівському регіональному центрі ДУ «Держгрунтохорона».

Стосовно сорту картоплі Слаута найвищим відсоток вмісту крохмалю (21,4 %) був

за внесення $N_{90}P_{90}K_{120}$ + стимулятор росту нова-Марін для фракції 28-40 мм та $N_{90}P_{90}K_{120}$ + стимулятор росту нова-Марін + мікродобрива нова-Макро для фракції 40-60 мм. Дані вмісту крохмалю були дещо вищими від показників, що отримано нами, що можна пояснити тим, що аналіз за господарськими показниками було проведено практично за 5 днів перед збиранням врожаю.

За іншими господарськими показниками, а саме вмістом сирого протеїну, білку та основним показником для ранньостиглих сортів картоплі – вмістом нітратів дані щодо кожного з варіантів дослідження були в межах допустимих норм.

Досить високі показники накопичення нітратів відмічено у сорту Слаута, які коливались у межах 84,3-118,7 мг/кг сирі речовини за посадки фракцією 28-40 мм та 63,7-109,4 мг/кг сирі речовини за посадки фракцією 40-60 мм, але вони не перевищували гранично допустиму норму у 250 мг/кг для ранньої картоплі.

Список літератури

1. Бондарчук А. А. Наукове забезпечення виробництва картоплі в Україні. *Картоплярство*. 2004. Вип. 33. С. 3–9.
2. Грабар І. Г., Матвійчук Б. В., Матвійчук Н. Г. Синергізм систем живлення за біологізації вирощування картоплі в короткоротоційній сівозміні Полісся. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. 2021. Вип. 117. С. 287–300.
3. Дарманський А., Ільчук Р., Коник Г. Врожайність ранньостиглих сортів картоплі за впливу природно кліматичних умов Західного Лісостепу. *Агронаука і практика*. Вип. 3. Ч. 1. С. 10–16.

УДК: 633.522:631.5:631.6

Дєдх І. В., аспірант

Марченко Т. Ю., д-р с.-г. наук, доцент

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН

tmarchenko74@ukr.net

ВПЛИВ ІНСЕКТИЦИДІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ

Величина урожайності соняшнику формується в першу чергу за рахунок основних показників структури: маси 1000 насінин, діаметру кошика та виходу насіння з одного кошика. Було встановлено, що використання різних інсектицидів з різними нормами внесення в даному досліді змінювало показники структури врожаю та відповідно врожайність соняшнику. Використання інсектицидів в захисті соняшнику від бавовникової совки в технології його вирощування сприяло приросту врожаю на 0,37–1,26 т/га.

Ключові слова: гібриди соняшнику, інсектицид, бавовникова совка, маси 1000 насінин.

Diedukh Igor, postgraduate

Marchenko Tetiana, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Institute of Climate-Smart Agriculture of the NAAS

ADAPTIVE CAPACITY OF CORN HYBRIDS UNDER VARIOUS IRRIGATION METHODS AND MOISTURE SUPPLY

The yield of sunflower is formed primarily due to the main indicators of the structure: the mass of 1000 seeds, the diameter of the basket and the yield of seeds from one basket. It was found that the use of different insecticides with different application rates in this experiment changed the indicators of the yield structure and, accordingly, the yield of sunflower. The use of insecticides in the protection of sunflower from the cotton bollworm in the technology of its cultivation contributed to an increase in yield by 0.37–1.26 t/ha.

Keywords: sunflower hybrids, insecticide, cotton bollworm, mass of 1000 seeds.

ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Соняшник – основна олійна культура в Україні яку вирощують для отримання насіння, з якого виготовляють харчову олію та використовують у побуті для харчування людей. Посіви соняшнику в Україні займають понад 5 млн гектарів, що становить 96 % площі всіх олійних культур. Найбільші посівні площі соняшнику в Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Кіровоградській, Луганській, Миколаївській, Одеській, Херсонській і Полтавській областях. Величина урожайності будь якої культури в тому числі і соняшнику формується в першу чергу за рахунок основних показників структури: маси 1000 насінин, діаметру кошика та виходу насіння з одного кошика. Було встановлено, що використання різних інсектицидів з різними нормами внесення в даному досліді змінювало показники структури врожаю та відповідно врожайність соняшнику.

Під час обліку, спостерігалася різниця в кількості живих листків на рослині у всіх варіантах досліді. Більша кількість листя, що залишилась на рослині, була на варіанті Радіант, КС 0,5 л/га. Кількість живих листків на цьому варіанті внесення була більше на 1,2 шт., ніж на контрольному варіанті і складала в середньому – 16,45 шт. на рослині. Також на цьому варіанті рослини соняшника мали більший діаметр кошиків, в порівнянні з іншими варіантами внесення та контролем. Діаметр кошиків, на цьому варіанті досліді, був на 2,45 см більший, ніж на контрольному варіанті.

Під час збирання культури, з усіх варіантах досліді, були зрізані кошики з 10 м² з подальшим їх обмолотом, для визначення врожайності соняшнику та проведення лабораторного аналізу. У лабораторних умовах провели зважування отриманих зразків після обмолоту та після їх очистки, визначили масу 1000 насінин, вологість зразку та вміст олії в насінні.

Більшу вагу зразку з 10 м² після обмолоту кошиків та очищення насіння, мав варіант з застосуванням інсектициду Радіант, КС – 0,5 л/га – 3819,1 г, контроль – 2558,5 г.

Результати лабораторного аналізу свідчать, що використання інсектицидів у даному досліді, вплинуло на покращення показника маси 1000 насінин на всіх варіантах досліді.

При цьому кращий показник маси 1000 насінин мали варіанти – Радіант, КС – 0,5 л/га – 47,65 г. та варіант Кораген 20, КС – 4,0 л/га – 47,57 г, контрольний варіант без обробки мав – 42,55 г.

Результати наших досліджень вказують, на той факт, що використання інсектицидів в захисті соняшнику від бавовникової совки в технології його вирощування сприяло приросту врожаю на 0,37–1,26 т/га.

Найбільший врожай насіння соняшнику було отримано на варіанті при використанні препарату Радіант, КС у нормі 0,5 л/га – 3,81 т/га, врожайність контрольного варіанта без внесення інсектицидів становила – 2,55 т/га.

УДК: 633.522:631.5:631.6

Жигайло Д. С., аспірант

Марченко Т. Ю., д-р с.-г. наук, доцент

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН

tmarchenko74@ukr.net

ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ НАСІННЯ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ

Застосування суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон підвищувало лабораторну схожість на 8–10 %, а ручне прополовання збільшило лабораторну схожість насіння на 9–10 %. Підвищення посівних якостей насіння сортів нуту проходило завдяки зменшенню домішок залишків бур'янів в бункерній масі при збиранні насіння, що зменшувало вологість насіння та ураження фузаріозними грибами. Засоби захисту від сеgetальної рослинності підвищили енергію проростання насіння. За використання препарату д.р. Імазамокс показник «енергія проростання» підвищився на 1–3 %. Обробка препаратом д. р. Бентазон була ефективнішою, оскільки енергія проростання збільшилась на 2–6 %. Внесення суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон підвищили енергію проростання на 6–8 %, а ручне прополовання збільшило енергію проростання насіння на 8–9 %.

Ключові слова: нут, якість, енергія проростання, гербіцид, білок.

Zhyhailo Demian, postgraduate

Marchenko Tetiana, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Institute of Climate-Smart Agriculture of the NAAS

FORMATION OF CHICKPEA SEED QUALITY DEPENDS ON TECHNOLOGY ELEMENTS

The use of a mixture of herbicides d.r. Imazamox + d.r. Bentazon increased laboratory germination by 8-10%, and manual weeding increased laboratory seed germination by 9-10 %. The increase in the sowing qualities of chickpea varieties was due to the reduction of admixtures of weed residues in the bunker mass during seed harvesting, which reduced seed moisture and damage by fusarium fungi. Means of protection against segetal vegetation increased the energy of seed germination. When using the drug d.r. Imazamox, the indicator “germination energy” increased by 1-3 %. Treatment with the drug d.r. Bentazon was more effective, since the energy of germination increased by 2-6 %. The introduction of a mixture of herbicides d.r. Imazamox + d.r. Bentazone increased germination energy by 6-8%, and hand weeding increased seed germination energy by 8-9 %.

Keywords: chickpea, quality, germination energy, herbicide, protein.

У сучасних умовах вирощування, складних економічних та екологічних викликів, росте значення нішових культур з високим біологічним та економічним потенціалом у сільському господарстві. Зернобобові культури, зокрема нут, відіграють вагомую роль у вирішенні проблем нестачі харчового та кормового білка, підвищенні родючості ґрунтів та поліпшенні їх структури.

Недостатня кількість сортів нуту, які були б придатні для вирощування в різних географічних зонах України та поєднували б високу продуктивність та якість насіння зі стійкістю до різних стресових умов, є основним фактором, що стримує поширення в агровиробництві цієї культури [1, 2].

Формування насіння з підвищеним вмістом протеїну в зерні визначається переважно генотиповими особливостями сорту та технологічними заходами. Рослини нуту використовують азот, який отримують з ґрунту та повітря. Підвищення ефективності симбіотичної азотфіксації сприяє підвищенню врожайності культури, що в свою чергу

впливає на вміст протеїну в зерні. У випадку несприятливої вологозабезпеченості нуту порушується процес поглинання та засвоєння азоту. Внаслідок цього у тканинах листків збільшується вміст амінного, нітратного та амідного азоту, що призводить до зниження здатності рослин синтезувати білок [3].

Білок нуту має значну харчову цінність завдяки своїм властивостям, які наближають його до тваринного білка. Вміст білка в зерні нуту коливається від 18 до 26 % у деяких сортів, а в окремих сортів може досягати 32,3 %. У порівнянні з іншими бобовими культурами, нут випереджає квасолю, сочевицю та горох на 3–7 % за вмістом білка. Загальна кількість незамінних амінокислот у білку нуту становить 41,53 % від їх загальної кількості [4].

Постановка завдання – визначити вплив гербіцидів на елементи продуктивності рослин нуту сортів Достаток, Скарб, Ярина та на посівні і біохімічні показники насіння.

Польові дослідження проведено на дослідному полі Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН в 2022-2024 роках з метою оптимізації технології вирощування нуту на півдні України в умовах змін клімату. Дослідне поле розташоване у смт. Хлібодарське, Біляївського (нині Одеського) району, Одеської області.

Результати наших досліджень показали, що продуктивність окремих рослин нуту значно залежить від сортових особливостей і технологічних прийомів, що застосовувались при вирощуванні. Кількість бобів на одній рослині та кількість насінин у бобі є важливими показниками структури урожаю нуту.

Вивчення впливу внесення гербіцидів на біохімічну якість насіння нуту є мало дослідженим напрямком. Це вимагає проведення додаткових наукових досліджень для отримання більш детальних наукових положень. Фактори, що були вивчені у нашому досліді, значно впливали на формування якісних показників насіння нуту.

Результати наших досліджень свідчать про те, що елементи технології вирощування мають значний вплив на якість зерна нуту. Особливо помітне збільшення вмісту білка та жиру спостерігалось під впливом ручного прополювання та суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон.

На варіантах, де застосовувалося суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон та ручного прополювання було зафіксовано максимальний вміст сирого жиру в зерні нуту: у сорту Ярина – 6,03–6,05 %, у сорту Скарб – 5,65–5,68 %, і у сорту Достаток – 5,51–5,55 %. На контрольних варіантах найнижчі значення вмісту жиру були відповідно для сортів Ярина – 5,93 %, Скарб – 5,50 %, і Достаток – 5,41 %.

Результати досліджень показали, що продовольча якість зерна нуту значно залежить від генетичних особливостей сортів, а також від засобів боротьби з сеgetальною рослинністю. Виявлено, що ручне прополювання та внесення гербіцидів д.р. Імазамокс, д.р. Бентазон як окремо, та і в суміші має позитивний вплив на формування якісних показників насіння нуту.

Відносно показника «лабораторна схожість насіння» виявлено наступне: засоби захисту від сеgetальної рослинності викликали підвищення лабораторної схожості насіння. За використання препарату д. р. Імазамокс показник «лабораторна схожість насіння» підвищився на 2–3 %. Обробка препаратом д. р. Бентазон була ефективнішою, оскільки схожість насіння збільшилась на 2–6 %. Здійснений аналіз залежності схожості насіння від внесення гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон показує, що застосовані

речовини підвищували лабораторну схожість на 8–10 %, ручне прополювання також збільшило лабораторну схожість насіння на 9–10%

Здійснений аналіз залежності лабораторної схожості насіння нуту сорту Достаток від обробки препаратами д. р. Імазамокс показує, що застосовані речовини підвищували лабораторну схожість насіння на 3 %. Від обробки д. р. Бентазон підвищувалась лабораторна схожість насіння на 5 %. Суміш гербіцидів д. р. Імазамокс + д.р. Бентазон та ручне прополювання мали максимальний вплив і підвищували лабораторну схожість насіння на 8–9 %.

Лабораторна схожість насіння нуту сорту Ярина від внесення препарату д.р. Імазамокс підвищувалась на 2%, за застосування д. р. Бентазон – на 3 %. Суміш препаратів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон та за ручного прополювання підвищували лабораторну схожість насіння на 8 %.

Дослідження показника «енергія проростання» насіння нуту показали: засоби захисту від сегетальної рослинності викликали підвищення енергії проростання насіння. За використання препарату д.р. Імазамокс показник «енергія проростання» підвищився на 1–3 %. Обробка препаратом д. р. Бентазон була ефективнішою, оскільки енергія проростання збільшилась на 2–6 %. Здійснений аналіз залежності енергії проростання насіння від внесення суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон показує, що застосовані речовини підвищували енергію проростання на 6–8 %, а ручне прополювання збільшило енергію проростання насіння на 8–9 %.

Застосування суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон підвищувало лабораторну схожість на 8–10 %, а ручне прополювання збільшило лабораторну схожість насіння на 9–10 %. Підвищення посівних якостей насіння сортів нуту проходило завдяки зменшенню домішок залишків бур'янів в бункерній масі при збиранні насіння, що зменшувало вологість насіння та ураження фузаріозними грибами.

Засоби захисту від сегетальної рослинності підвищили енергію проростання насіння. За використання препарату д.р. Імазамокс показник «енергія проростання» підвищився на 1–3 %. Обробка препаратом д. р. Бентазон була ефективнішою, оскільки енергія проростання збільшилась на 2–6 %. Внесення суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон підвищили енергію проростання на 6–8 %, а ручне прополювання збільшило енергію проростання насіння на 8–9 %.

Список літератури

1. Камінський В. Ф. Значення зернових бобових культур та напрямки їх виробництва. *Селекція та насінництво*. 2005. Вип. 90. С. 14–22.
2. Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності : монографія / Заболотний Г. М. та ін. Вінниця : ВНАУ, 2020. 276 с.
3. Singh B. P. et al. Molecular characterization of *Fusarium oxysporum* f. sp. ciceri causing wilt of chickpea. *African Journal of Biotechnology*. 2006. Vol. 5. P. 497–502.
4. Landa B. B. et al. Integrated management of *Fusarium* wilt of chickpea with sowing date, host resistance and biological control. *Phytopathology*. 2004. Vol. 94. P. 946–960.
5. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Вип. 1. Загальна час. / ред.: В. В. Волкодав; Держ. коміс. України по випробуванню та охороні сортів рослин. К., 2000. 100 с.

УДК: 631.524.5:633.111”324“

Каленська С. М., д-р с.-г. наук, професор, академік НААН України

Правилів В. М., аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

v.pravylov@nubip.edu.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АРБУСКУЛЯРНО-МІКОРИЗНИХ ГРИБІВ НА ЗМІНИ ВМІСТУ ОРГАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ В ҐРУНТІ ТА ЙОГО СЕКВЕСТРАЦІЮ

Огляд сучасних зарубіжних досліджень, представлений у статті, узагальнює дані про роль глікопротеїнів (GRSP), вироблених арбускулярно-мікоризними грибами (АМГ), у секвеструванні вуглецю (С) ґрунту та зосереджується на ролі GRSP у стабілізації С, та на впливі землеробства на виробництво GRSP та його наслідки для секвестру органічного вуглецю. Секвестрація органічного вуглецю в ґрунті (SOC) означає скорочення антропогенних викидів CO₂ шляхом полегшення їх захоплення та зберігання в біотичних та ґрунтових вуглецевих пулах (С).

Ключові слова: арбускулярні мікоризні гриби, органічний вуглець, ґрунт, секвестрація.

Kalenska S. M., doctor of agricultural sciences, professor, academician of NAAS

Pravylov V. M., postgraduate student

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

STUDY OF THE EFFECT OF ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI ON CHANGES IN SOIL ORGANIC CARBON CONTENT AND ITS SEQUESTRATION

This review of research summarizes data on the role of glycoproteins (GRSP) produced by arbuscular mycorrhizal fungi (AMFs) in soil carbon (C) sequestration and focuses on the role of GRSP in carbon stabilization and the impact of agriculture on GRSP production and its implications for organic C sequestration. GRSP improves soil quality by increasing water holding capacity, nutrient storage and availability, microbial and enzymatic activity, and microbial production of extracellular polysaccharides. However, little is known about how different cropping practices affect the rate of soil carbon accumulation. How might the restoring of mycorrhizae in agricultural soils affect soil carbon uptake? How might the production of glomalin by AM fungi affect this uptake?

Keywords: arbuscular mycorrhizal fungi, organic carbon, soil, sequestration.

Посівні площі і сіножаті по всьому світу визнаються як потенційно цінні для компенсації викиду CO₂ промисловістю, транспортними засобами та ін. [1]. Приватні ринки пропонують "вуглецеві кредити" на продаж власниками таких сільськогосподарських земель [2, 11]. Однак мало відомо про те, як різні сільськогосподарські практики впливають на темпи накопичення вуглецю у ґрунті. Як може відновлення мікоризи у ґрунтах сільськогосподарського користування вплинути на поглинання вуглецю ґрунтом? Як виробництво гломаліну АМ-грибами може вплинути на це поглинання?

Виділяємий мікоризою гломалін (глікопротеїн утворений АМГ) сприяє покращенню структури ґрунту. Гломалін є величезним джерелом вуглецю (від 30 % до 40 % молекули гломаліну становить вуглець) та на нього припадає 27-30 % світового вуглецю в ґрунті [6]. АМГ продукує глікопротеїн пов'язані з гломаліном білки ґрунту (GRSP), які мають ключове значення для агрегації ґрунту, зберігання С та покращення якості ґрунту [4]. GRSP покращує якість ґрунту шляхом збільшення водоутримуючої здатності, зберігання та доступності поживних речовин, мікробної та ферментативної активності, а також мікробного виробництва позаклітинних полісахаридів. Ключовим є перенесення CO₂ з

атмосфери через рослини в ґрунт, рослинні залишки, збільшення строку знаходження та уникнення повторного викиду в атмосферу. Процеси агрегації ґрунту та стабілізації С взаємопов'язані [8, 10]. Мікотрофна здатність виробництва АМГ (колонізація АМГ) та GRSP важливі для покращення якості ґрунту та захисту його структури [3, 9].

Сільськогосподарські практики впливають на виробництво GRSP, оскільки зростання та поширення спільнот АМГ залежить від добрив, сівозміни, врожаю, механічного обробітку ґрунту. Зменшення норм фосфорних добрив та мінімальний обробіток ґрунту є ключовими факторами високого вмісту АМГ та сталого виробництва GRSP [5]. Вміст GRSP по всіх ґрунтових горизонтах був найвищим у лісових ґрунтах (вищий у кислих ґрунтах порівняно з нейтральними та лужними ґрунтами) і найнижчим у сільськогосподарських ґрунтах під кукурудзою та соєю [7].

Мінімальний обробіток ґрунту, органічні добрива та сільськогосподарські культури (кукурудза, сорго, соя, пшениця, ін.) збільшують виробництво GRSP та перетворюють С у стабільні форми зменшуючи викиди CO₂. Сівозміни з немікоризними культурами (наприклад, ріпак) та перелоговою системою землеробства зменшують ріст АМГ та виробництво GRSP. Захист ґрунтів від деградації в умовах інтенсивного землеробства, стабільного формування агрегатів та подовження часу перебування С вимагає практик, які максимізують виробництво GRSP та функції, засновані на зменшенні обробітку ґрунту, відповідні типи сівозмін та запровадження органічного землеробства.

А. Виробництво АМГ GRSP сприяє покращенню якості ґрунту, збільшенню водозабезпечення та аерації, накопиченню поживних речовин у доступних для рослин формах, збільшенню мікробної біомаси та її активності, підвищенню активності ферментів, які впливають на засвоєння поживних речовин (фосфатази, амінопептидази та β-глюкозидази, інші) та кращому і розгалуженішому росту коренів та гіфів.

Б. GRSP збільшують розмір і стабільність агрегатів ґрунту, підвищують виживання АМГ, захищають гіфи.

В. Культури, що сприяють утворенню мікоризи з АМГ та органічні добрива збільшують вироблення глікопротеїну.

Г. Обробіток ґрунту руйнує мережу гіфів АМГ і, таким чином, знижує продукування GRSP.

Д. GRSP є ключовими показниками якості ґрунтів та належної практики сільськогосподарського виробництва.

Список літератури

1. Regulation (EU) 2021/1119 of the European Parliament and of the Council of 30 June 2021 establishing the framework for achieving climate neutrality and amending Regulations (EC) No 401/2009 and (EU) 2018/1999 ('European Climate Law') PE/27/2021/REV/1, OJ L 243, 9.7.2021. P. 1–17
2. Dugasseh F. A., Andersen M. S. Non-carbon benefits of REDD+ implementation and sustainable emission reductions – a review. *Forests, trees and livelihoods*. 2024. Vol. 33. No. 4. P. 299–318.
3. Holátko J., Brtnický M., Kučerík J., Kotianová M., Elbl J., Kintl A., Kynický J., Benada O., Datta R., Jansa, J. Glomalin-Truths, myths, and the future of this elusive soil glycoprotein. *Soil Biology and Biochemistry*. 2021. № 153. P. 108–116.
4. Nichols K. A. *Characterization of glomalin, a glycoprotein produced by arbuscular mycorrhizal fungi*. University of Maryland, College Park, 2023.
5. Nichols K. A., Wright S. E. Contributions of soil fungi to organic matter in agricultural soils. In: Magdoff F. and Weil R., editors. *Functions and Management of Soil Organic Matter in Agroecosystems*. Washington D.C.: CRC Press. 2004. P. 179–198.
6. Poleatewich A., Ph.D. Mycorrhizal applications: Mighty mycorrhizae. *Greenhouse Management journal*.

May 2024. P. 55–56.

7. Rillig M. C., Aguilar-Trigueros C. A., Bergmann J., Verbruggen E., Veresoglou S. D., Lehmann A. Plant root and mycorrhizal fungal traits for understanding soil aggregation. *New Phytologist*. 2015. № 205(4). P. 1385–1388.

8. Six J., Conant R. T., Paul E. A., Paustian K. Stabilization mechanisms of soil organic matter: implications for C-saturation of soils. *Plant and soil*. 2002. № 241. P. 155–176.

9. Six J., Bossuyt H., Degryze S., Deneff K. A history of research on the link between (micro) aggregates, soil biota, and soil organic matter dynamics. *Soil and tillage research*. 2004. № 79(1). P. 7–31.

10. Totsche K. U., et al. Microaggregates in soils. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*. 2018. № 181(1). P. 104–136.

11. Звіт про міжнародні добровільні та обов'язкові вуглецеві ринки та потенційні можливості для українських розробників, Міжнародний консультант Фортунато Костантіно (Fortunato COSTANTINO), 2022.

УДК: 579.262.631.41

Кожухівський Р. М., аспірант

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

sugarbeet@ukr.net

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТУ МІКОФРЕНД У ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ

Представлено результати досліджень щодо встановлення ефективності використання біопрепарату Мікофренд у посівах соняшнику для покращення росту та розвитку рослин цієї культури і підвищення їх продуктивності. Дослідження проводились із гібридом соняшнику Хайсан 254 у 2023-2024 рр. на Веселоподільській дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Використання біопрепарату сприяло збільшенню маси листків на 12,5 %, маси кореневої системи на 12,4 %, площі листової поверхні на 13,4 % та висоти рослин на 27,3 %. Урожайність насіння зросла на 13,2 %, а вміст олії – на 2,4 %. Результати свідчать про ефективність біопрепарату для підвищення продуктивності соняшнику.

Ключові слова: біопрепарат, соняшник, маса листків, листова поверхня, обводненість, урожайність.

Kozhukhivskiy Roman, postgraduate student

Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of NAAS

EFFICIENCY OF USING THE BIOPREPARATION "MYCOFRIEND" TO INCREASE SUNFLOWER PRODUCTIVITY

The article presents the results of research on the effectiveness of using the Mycofriend biopreparation in sunflower crops to improve the growth and development of plants and increase their productivity. The studies were conducted on the sunflower hybrid Hysun 254 during 2023-2024 at the Veselopodilska Experimental Breeding Station of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beets of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. The application of the biopreparation contributed to an increase in leaf mass by 12.5 %, root system mass by 12.4 %, leaf surface area by 13.4 %, and plant height by 27.3 %. Seed yield increased by 13.2%, and oil content by 2.4 %. The results demonstrate the effectiveness of the biopreparation in enhancing sunflower productivity.

Keywords: biological preparation, sunflower, leaf mass, leaf surface area, water content, yield.

Останніми роками в Україні зростає інтерес до використання біологічних препаратів для підвищення продуктивності сільськогосподарських культур [1-3]. Серед них особливе

місце займає біопрепарат Мікофренд, який містить гриби родів *Glomus* та *Trichoderma*, а також бактерії родів *Bacillus* та *Pseudomonas* [4, 5]. Використання цього препарату може стати альтернативою традиційним хімічним засобам, сприяючи підвищенню врожайності та якості продукції [6].

Мета дослідження:

Встановити ефективність використання біопрепарату Мікофренд у посівах соняшнику для покращення росту та розвитку рослин цієї культури і підвищення їх продуктивності.

Матеріали та методи:

Дослідження проводились на Веселоподільській дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (ВПДСС) у 2023-2024 рр. на гібриді соняшнику Хайсан 254. Використовувався біопрепарат Мікофренд, який застосовувався для обробки насіння перед сівбою з нормою витрати 5 кг/т, контроль не оброблявся. Дослідження проводились у трьох повтореннях, площа дослідної ділянки 50 м².

Результати досліджень:

Використання біопрепарату Мікофренд сприяло покращенню росту та розвитку рослин соняшнику і підвищенню їх продуктивності, зокрема у варіантах з біопрепаратом маса листків збільшилась порівняно з контролем на 12,5 %, маса кореневої системи на 12,4 %, площа листової поверхні на 13,4 %, висота рослин на 27,3%, урожайність насіння на 13,2 %.

Висновки:

Застосування біопрепарату Мікофренд для обробки насіння соняшнику є ефективним методом підвищення продуктивності культури завдяки симбіозу грибів, бактерій, що входять до його складу та кореневою системою рослин. Це сприяє покращенню водозабезпечення рослин, збільшенню маси кореневої системи, площі листової поверхні та підвищенню врожайності.

Перспективи використання:

Враховуючи отримані позитивні результати, щодо покращення показників росту та розвитку рослин соняшнику за застосування біопрепарату Мікофренд, його можна рекомендувати для широкого впровадження в аграрну практику.

Список літератури

1. Nahbergera T. U., Benucci G. M. N., Kraigher H., Grebens T. Effect of earthworms on mycorrhization, root morphology and biomass of silver fir seedlings inoculated with black summer truffle (*Tuber aestivum* Vittad.). *Scientific Reports*. 2021. Vol.11, Iss. 1. Article 6067.
2. Саблук В. Т., Димитров С. Г., Танчик С. П., Запольська Н. М. Підвищення продуктивності фотосинтезу рослин злакових біоенергетичних культур залежно від обводненості листків за мікоризації їх кореневої системи. Наукові праці *Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2021. Вип. 29. С. 185–193.
3. Гомаюнова В.В., Кудріна В. С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технології вирощування. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип.1. С. 50–57.
4. Назарчук О., Андрієнко О. Вплив удобрення та обробітку ґрунту на формування площі листя соняшнику. Матеріали I Міжнародної студентської наук.-прак. інтернет-конф. «Сучасні технології агропромислового виробництва» (м. Крапивницький, 19 листопада 2020 р), Крапивницький, 2020. С. 72–74.
5. Домарецький Є. О. Формування листової поверхні та фотосинтетична діяльність рослин соняшнику залежно від добрив і ріст регулюючих препаратів. *Аграрні інновації*. 2021. № 5. С. 22–29.
6. Гангур В. В., Єремко Л. С., Кочерга А. А. Ефективність біостимуляторів за умови передпосівної обробки насіння соняшнику. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 3. С 70–78.

УДК: 635.21:631.53:581.143.6

Купріянова Т. М., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Макарчук Н. В., м.н.с.

Миرونчук В. М., м.н.с.

Інститут картоплярства НААН

kyptm@meta.ua

ВПЛИВ РІЗНОГО СКЛАДУ ЖИВИЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ІНТЕНСИВНОСТІ ОСВІТЛЕННЯ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН КАРТОПЛІ СОРТУ МИРОСЛАВА В КУЛЬТУРІ *IN VITRO*

За результатами досліджень встановлено, що темпи росту живців залежать від інтенсивності освітленості, фотоперіоду та складу живильного середовища. Оптимальне співвідношення всіх показників та елементів живлення сприяє збільшенню кореневої системи, висоти рослин, кількості міжвузлів та висоти міжвузлів. У результаті проведених досліджень встановлено, що найвищі показники росту і розвитку рослин *in vitro* були отримані на варіанті із застосуванням живильного середовища, розробленого в Інституті картоплярства, з 3 % вмістом сахарози та інтенсивністю освітлення 2000 лк.

Ключові слова: картопля, живильне середовище, інтенсивність освітлення, культивування.

Kupriianova T. M., candidate of agricultural sciences, senior researcher

Makarchuk N. V., junior research fellow

Mironchuk V. M., junior research fellow

Institute for Potato Research NAAS

TUBE FORMATION OF POTATO PLANTS IN VITRO CULTURE DEPENDS ON DIFFERENT LIGHTING INTENSITIES

According to the results of the research, it was found that the growth rate of cuttings depends on the intensity of illumination, photoperiod and composition of the nutrient medium. The optimal ratio of all indicators and nutrients contributes to an increase in the root system, plant height, number of internodes and internode height. As a result of the studies, it was found that the highest rates of growth and development of plants *in vitro* were obtained in the variant using the nutrient medium developed at the Institute of Potato Growing with 3% sucrose content and 2000 lux of light intensity.

Keywords: potatoes, nutrient medium, light intensity, cultivation.

Насінневий матеріал картоплі, як матеріальна основа сорту дає можливість достатньо повно розкрити потенційні можливості останнього, підвищити ефективність застосування нових технологій за умови високої якості насіння, що забезпечить приріст урожаю картоплі на 25–30 % [1, 2].

У зв'язку з вегетативним розмноженням картоплі, на неї впливають ґрунтові, кліматичні, фітосанітарні фактори, які можуть негативно впливати на продуктивність насінневих бульб. Особливої шкоди завдають картоплярству вірусні, бактеріальні та грибні хвороби. Уражуючи рослини, вони призводять до значного недобору врожаю, погіршуючи його товарні якості. На теперішній час в Україні процес оздоровлення картоплі від вірусної інфекції достатньо відпрацьований, що дає змогу оздоровити будь-який сорт. Однак питання пошуку оптимальних шляхів розмноження оздоровлених рослин і отримання достатньої кількості високоякісного насінневого матеріалу залишається відкритим. Найбільш якісно це завдання дають змогу вирішувати методи прискореного розмноження рослин *in vitro*, завдяки яким за короткий проміжок часу з

однієї рослини можна отримати декілька тисяч. Великою перевагою даного методу є можливість швидкого напрацювання необхідної кількості насінневого матеріалу новостворених чи оздоровлених сортів і забезпечити тим самим їх своєчасне введення в систему насінництва. У практичній роботі мікроклональне розмноження здійснюють шляхом живцювання рослин у штучних умовах на живильному середовищі [3–5].

У 2023–2024 рр. відділом біотехнології та біотехнічних систем ІК НААН були проведені дослідження з вивчення впливу різного складу живильного середовища та інтенсивності освітлення на ріст, розвиток рослин *in vitro* сорту картоплі Мирослава. Схема досліду включала чотири варіанти складу живильного середовища (1 варіант – середовище MS, концентрація сахарози – 1 % (контроль); 2 варіант – середовище Інституту картоплярства НААН, концентрація сахарози – 1 %; 3 варіант – середовище Інституту картоплярства НААН, концентрація сахарози – 2 %; 4 варіант – середовище Інституту картоплярства НААН, концентрація сахарози – 3 %) та два варіанти інтенсивності освітлення (2000 та 4500 лк). Всі необхідні обліки, аналізи та спостереження в процесі проведення досліджень здійснювали згідно з «Методичними рекомендаціями щодо проведення досліджень з картоплею» та «Методика дослідної справи» [6, 7].

У процесі проведення дослідження вивчали вплив різних факторів на ріст та розвиток рослин з живців, висаджених на живильне середовище відповідно до схеми досліду. За результатами досліджень встановлено, що темпи росту живців залежать від інтенсивності освітленості, фотоперіоду та складу живильного середовища. Оптиміальне співвідношення всіх показників та елементів живлення сприяє збільшенню кореневої системи, висоти рослин, кількості міжвузлів та висоти міжвузлів. Морфометричні показники рослин *in vitro* картоплі сорту Мирослава представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Показники росту та розвитку рослин *in vitro* картоплі сорту Мирослава

Варіант	Висота рослин на, см			Кількість міжвузлів на, шт./рослину			Висота міжвузлів на, см		
	10-й день	20-й день	30-й день	10-й день	20-й день	30-й день	10-й день	20-й день	30-й день
Інтенсивність освітлення 2000 лк									
1. MS 1% (К)	2,8	4,0	6,2	2,0	3,2	4,3	0,8	1,1	1,0
2. Ні 1 %	2,8	4,4	7,2	2,2	3,5	4,3	0,8	1,0	1,1
3. Ні 2 %	3,1	5,7	7,1	2,4	3,7	4,9	1,0	1,0	1,1
4. Ні 3 %	2,5	4,4	5,4	2,1	3,1	3,6	0,9	0,8	0,9
Інтенсивність освітлення 4500 лк									
1. MS 1% (К)	1,9	4,3	6,6	1,5	3,6	4,5	0,7	0,8	0,8
2. Ні 1 %	2,1	4,2	6,3	1,7	3,1	4,3	0,6	0,7	0,7
3. Ні 2 %	2,4	4,8	6,5	2,0	3,8	4,4	0,5	0,7	0,7
4. Ні 3 %	2,6	4,3	5,2	2,2	3,1	3,6	0,5	0,7	0,7

У сорту Мирослава висота рослин на 10-й день після живцювання за інтенсивності освітлення 2000 лк коливалася в межах 2,8–3,1 см. Найвищий показник висоти рослин був відмічений на 3 варіанті (середовище Ні з 2% вмістом сахарози). При характеристиці даного показника впродовж подальшого росту і розвитку рослин *in vitro* було встановлено збільшення його величини на 2 варіанті. Відповідно висота рослин була 4,4 см на 20-й день та 7,2 см на 30-й день після живцювання. При характеристиці рослин *in vitro* сорту Мирослава за кількістю міжвузлів на рослину було встановлено, що 2 варіант характеризувався вищими

показниками впродовж всього періоду росту рослин і на 30-й день після живцювання становив 6,5 шт./рослину. Що стосується висоти міжвузлів, то слід відмітити, що показники її були майже однакові і коливалися в межах 0,9–1,1 см. Тобто, склад середовища не впливав на величину висоти міжвузлів у рослин сорту Мирослава. При вивченні впливу більшої величини інтенсивності освітлення (4500) на ріст і розвиток рослин сорту Мирослава, встановлено нижчі величини поміж усіх досліджуваних показників.

Отже, в результаті проведених досліджень встановлено, що найвищі показники росту і розвитку рослин *in vitro* були отримані на варіанті із застосуванням живильного середовища, розробленого в Інституті картоплярства, з 3 % вмістом сахарози та інтенсивністю освітлення 2000 лк.

Список літератури

1. Мацкевич В. В. Мікроклональне розмноження рослин: введення в культуру. *Гончарівські читання*. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції 25–26 травня 2020 р. Суми. Сумський національний аграрний університет. 2020. С. 31–32.
2. Подгасецький А. А., Мацкевич В. В., Подгасецький А. А. Особливості мікроклонального розмноження видів рослин. Біла Церква: БНАУ, 2018. 209 с.
3. Мацкевич В. В., Лященко С. А. Особливості регенерації рослин картоплі з живців залежно від освітлення та субстрату. *Картоплярство*. Київ, 2008. Вип. 37. С. 98–110.
4. Бородай В. В., Кляченко О. Л. Особливості індукованого морфогенезу та регенерації генотипів *Solanum Tuberosum L.* української селекції. *Наук. пр. зб. Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. Вип. 21. С. 205–211.
5. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Балашова Г. С. Оздоровлення картоплі в культурі *in vitro* (*Науково-методичні рекомендації*). Ін-т зрош. землероб. Херсон, 2013. 20 с.
6. Бондарчук А. А., Колтунов В. А., Олійник Т. М. та ін. Картоплярство: Методика дослідної справи. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. 652с.
7. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве: Інтас, 2002. 182 с.

УДК: 633.11:631.95:631.81

Khoroshun Ivan, candidate of agricultural sciences, associate professor
Nazarenko Mykola, doctor of agricultural sciences, professor
Dnipro State Agrarian and Economic University
nik_nazarenk@ukr.net

NEW TRIAZOLE SUBSTANCES FOR USE IN WINTER WHEAT

For the varieties Vagoma, Balagura, Belinda, Euphoria, ZU Trasko, an analysis was conducted to determine the characteristics of germination energy and laboratory germination for treatment with an aqueous solution of CA-64 (potassium [1,2,4]triazolo[1,5-c]quinazoline-2-thiolate), CA-79 (potassium tetrazolo[1,5-c]quinazoline-5-thiolate), CA-67 (5-(2-aminophenyl)-1H-1,2,4-triazole-3-thiol in concentrations of 0.01%, 0.02% and 0.04%. The optimal among the studied substances is the use of CA-64 and CA-79 at a concentration of 0.02%.

Keywords: winter wheat, germination, energy of germination, triazols.

Хорошун І. В., канд. с.-г. наук, доцент
Назаренко М. М., д-р с.-г. наук, професор
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

НОВІ ТРИАЗОЛЬНІ РЕЧОВИНИ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Для сортів Вагома, Балагура, Белінда, Ейфорія, ЗУ Траско був проведений аналіз з визначення характеристик енергії проростання та лабораторної схожості для обробки водним розчином СА-64 (калій

[1, 2, 4] триазоло [1,5-с] хіназолін-2-тіолат), СА-79 (калій тетразола [1,5-с] хіназолін-5-тіолат), СА-67 (5-(2-амінофеніл)-1Н-1,2,4-триазол-3-тіол) у концентраціях 0,01 %, 0,02 % та 0,04 %. Оптимальним серед досліджених речовин є застосування СА-64 та СА-79 у концентрації 0,02 %.

Ключові слова: пшениця озима, схожість, енергія проростання, триазоли.

Triazole derivatives have great potential for optimizing agrotechnology, providing better control over plant growth and development processes. Their use contributes to adaptation to climate change, improving yield and resource efficiency [1].

Triazole derivatives, which belong to heterocyclic compounds, demonstrate high efficiency as plant growth regulators in agriculture due to their ability to modulate key physiological processes. Triazoles can regulate the rate of seed germination, accelerating this process for favorable conditions or delaying it to avoid unfavorable factors [2].

Wheat provides a significant part of the global and national production of cereal crops. It is an important source of calories and protein for humans. Wheat cultivation is of great economic importance for many countries, providing jobs and export earnings [3].

The mechanism of action of triazole derivatives includes inhibition of gibberellin biosynthesis, interference with hormone translocation, spiro lactone activity and blocking of hormone receptors. Some triazole-based compounds also exhibit strong fungicidal activity against a broad spectrum of phytopathogenic fungi and bacteria with additional growth-regulating properties [4].

The aim was to show the limits of variability in laboratory parameters of germination and germination energy depending on the variety, the substance used and its concentration.

In the conditions of the scientific and research field of the scientific and educational center of practical training of the Dnipro State Agrarian and Economic University, as a result of preliminary testing, the following varieties were identified as more promising: Vagoma (Ukraine, Odessa), Balagura, Belinda (Ukraine, Luhansk), Euphoria (Poland), ZU Trasko (Germany), for which a laboratory study was conducted to determine the characteristics of germination energy (4 days) and laboratory germination (7 days) after exposure to an aqueous solution of possible stimulants СА-64 (potassium [1,2,4]triazolo[1,5-c]quinazoline-2-thiolate), СА-79 (potassium tetrazolo[1,5-c]quinazoline-5-thiolate), СА-67 (5-(2-aminophenyl)-1H-1,2,4-triazole-3-thiol). Distilled water served as the control. Working solutions were used in concentrations of 0.01 %, 0.02 % and 0.04 %. Germination was carried out by the roll method. Four samples of 50 grains were selected.

Mathematical and statistical processing was carried out by factor analysis ANOVA, grouping and classification of data by the method of discriminant analysis. In all cases, the packages “basic statistics” and “multifactor analysis methods” of the Statistic 10.0 program were used.

It was established that in general, germination energy and germination did not depend on the genotype of the subject of action, but only on the concentration, and the effect on laboratory germination was relatively more smoothed by concentrations than for energy. But in a pairwise comparison of varieties, the Euphoria variety stood out, the seeds of which had a higher quality in the control, but the effect of the action of this substance was less pronounced and led to a slight increase in germination at 0.02%, while in others the trend under the action of СА-64 0.02 % was clearly expressed.

In general, the germination energy increased to a concentration of 0.02 % under the action of СА-64, except for the Euphoria variety, after which a significant negative effect was felt under the action of 0.04% (in comparison with the control, the indicator decreased by 3-4.0 %, which was statistically significant). The concentration showed significant toxicity in the action on grain.

Laboratory similarity increased to a concentration of 0.02 % under the action of CA-64, except for the varieties Belinda and Euphoria, in which the pairwise comparison showed a more complex picture - the difference between the control and CA-64 0.01 % was significant, between the control and CA-64 0.02 % was significant, but between CA-64 0.01 % and CA-64 0.02 % was insignificant, after which a significant negative effect was felt under the action of 0.04% (compared to the control, the indicator decreased by 3.0-4.0 %, which was statistically significant). Thus, this concentration has a significant negative effect in action.

Thus, in all cases, the maximum positive effect was caused by the action of CA-64 0.02 %, although the effect of the drug may not be as successful depending on the variety (Belinda and Euphoria varieties). Differentiation for germination is more clearly expressed.

According to the parameter of germination energy and laboratory germination under the action of CA-79 (a pronounced hydrophilic compound), it was shown that the germination energy and germination did not depend on the variety, but were affected by the concentration of CA-79, the effect on both parameters was approximately equivalent.

When comparing the varieties in pairs, the Euphoria variety stood out again and the effect led to an increase in germination to 3.0-5.0 % at the best concentration of CA-64 0.02 %, especially successfully for the Balagura variety.

The germination energy increased up to a concentration of 0.02 % under the action of CA-79, except again for the Euphoria variety, after which a significant negative effect was felt at the action of 0.04 % (compared to the control, the indicator decreased by 3-4.0 %, which was statistically significant). The concentration showed significant toxicity in the action on grain.

Laboratory similarity increased to a concentration of 0.02% under the action of CA-64, except for the Euphoria variety, in which the pairwise comparison showed a more complex picture - the difference between the control and CA-64 0.01% was unreliable, between the control and CA-64 0.02% reliable, between CA-64 0.01 % and CA-64 0.02 % reliable, after which a significant negative effect was felt under the action of 0.04 % (compared to the control, the indicator decreased by 5.0-6.0 %, which was statistically significant)). Thus, this concentration has a significant negative effect in action. Thus, in all cases, the action of CA-79 0.02 % led to a significant positive effect, the effect of the drug depends less on the variety and quality of the starting material and is more even. However, the difference is statistically insignificant.

The results of the action of CA-67 (a weakly expressed hydrophilic compound) presented in Table 3 showed that the germination energy and germination did not depend on the variety factor, but only on the concentration of the factor, and the effect was an order of magnitude less clearly differentiated by concentrations. When comparing varieties by pair, the ZU Trasko variety stood out. In general, the germination energy increased at a concentration of 0.01 % under the action of CA-67, then decreased to the control under the action of 0.02 % except for the ZU Trasko variety, where it was at the control level, after which a very significant negative effect was felt under the action of 0.04% (compared to the control, the indicator decreased by 6-8 %, which was statistically significant). That is, this substance has a significantly more toxic effect. The positive effect of 0.01 % is quite weak (1.0-1.5 %). Laboratory similarity did not increase under the action of CA-67 (except again for ZU Trasko), the difference was unreliable under the action of 0.01%, under the action of 0.02 % it was mostly reliable worse than the first level but at the control level, or already worse than the control (varieties Vagoma and Balagur), after which under the action of 0.04 % a significant negative effect was felt in all cases [(in comparison with the control the indicator decreased by 4.5-7.5 %, which was statistically significant). The effect was at most slightly positive.

The use of the studied concentrations of CA-67 is impractical and has a low-significant negative character at increased concentrations. The difference is statistically significant with the previous preparations.

According to the results of the discriminant analysis, CA-64 and CA-79 form one group according to the characteristics of the action on seed material, that is, the difference in their action is again unreliable.

According to the results of the study, the substances CA-64 and CA-79 at a concentration of 0.02 % were distinguished by their stimulating effect on seeds, which are capable of statistically significantly improving the germination indicators of winter wheat.

According to the results of the analysis of the studied substances, it was found that the optimal among the studied substances is the use of CA-64 and CA-79 at a concentration of 0.02 %, and CA-79 in some cases is more effective in stimulating action, but establishing the possibility of obtaining a statistically significant difference among these substances requires a significant expansion of the scale of the experiments. Preliminary results show significant possibilities of using the applied preparations as growth and development stimulants, capable of significantly improving germination energy and laboratory germination, which is relevant primarily when compensating for significantly lower seed quality. Moreover, the varietal component of variation is weak and the effect should be as broad as possible (Euphoria).

References

1. Bordes J., Ravel C., Le Gouis J., Lapiere A., Charmet G., Balfourier F. Use of a global wheat core collection for association analysis of flour and dough quality traits. *Journal of Cereal Science*. 2011. Vol. 54. P. 137–134.
2. Jaradat A. Simulated climate change differentially impacts phenotypic plasticity and stoichiometric homeostasis in major food crops. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2018. Vol. 30, № 6. P. 429–442.
3. Miedaner T., Juroszek P. Climate change will influence disease resistance breeding in wheat in Northwestern Europe. *Theoretical and Applied Genetics*. 2021. Vol. 134. 1771–1785.
4. Sushchenko I. G., Kabar A. M., Kovalenko S. I., Lykholat Y. V., Sayenko A. A. Evaluation of the influence of a new triazole derivative on the period vegetation and 1st phase of growth of creeping clover seeds white (*Trifolium repens* L.). *Ecology and Noospherology*. 2024. Vol. 35. P. 78–83.

УДК: 633.522:631.5:631.6

Левчун С.А., аспірант

Марченко Т.Ю., д-р с.-г. наук, доцент

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН

tmarchenko74@ukr.net

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ НАСІННЯ НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ

Максимальна врожайність насіння нуту зафіксована у сорту Ярина з застосуванням гербіцидів в суміші д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон та за ручного прополювання. В середньому за роки досліджень за внесення гербіцидів в суміші д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон, величина врожайності складала 1,70 тонн на гектар, що перевищує контрольний варіант (без гербіцидів та ручного прополювання) на 0,52 тонни на гектар або на 44,1 %. Внесення окремо гербіциду д.р. Імазамокс збільшило врожайність на 0,26 тонн або на 22,1 %, внесення гербіциду д.р. Бентазон збільшило врожайність на 0,28 тонн або на 23,7 %. Максимальний рівень урожайності насіння сорту Ярина спостерігався на ділянці з ручним прополюванням – 1,82 т/га, приріст врожайності – 0,64 т/га або 54,2 %.

Ключові слова: нут, сорт, гербіцид, маса зерна на одній рослині, урожайність.

Levchun Sergey, postgraduate

Marchenko Tetiana, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Institute of Climate-Smart Agriculture of the NAAS

FORMATION OF CHICKPEA SEED YIELD DEPENDS ON TECHNOLOGY ELEMENTS

The maximum yield of chickpea seeds was recorded in the Yaryna variety with the use of herbicides in a mixture of d.r. Imazamox + d.r. Bentazon and with manual weeding. On average over the years of research with the application of herbicides in a mixture of d.r. Imazamox + d.r. Bentazon, the yield was 1.70 tons per hectare, which exceeds the control option (without herbicides and manual weeding) by 0.52 tons per hectare or 44.1 %. The application of the herbicide d.r. Imazamox separately increased the yield by 0.26 tons or 22.1 %, the application of the herbicide d.r. Bentazon increased the yield by 0.28 tons or 23.7 %. The maximum yield of seeds of the Yaryna variety was observed on a plot with manual weeding – 1.82 t/ha, yield increase – 0.64 t/ha or 54.2 %.

Key words: chickpea, variety, herbicide, grain mass per plant, yield.

Нут, як зернобобова культура, ще недостатньо вивчена в плані технологічних прийомів вирощування, особливо за умов нестійкої вологозабезпеченості та підвищення температурного режиму, які спостерігаються за останні десятиріччя. Для отримання сталих врожаїв зернобобових культур, в тому числі і нуту, особливо за високих цін на енергоносії та мінеральні добрива, а також відсутності спеціалізованих сівозмін, виникає необхідність щодо ретельного добору сортів та окремих елементів технології вирощування нуту з ціллю підвищення насінневої продуктивності та якісних показників культури. Ці питання є актуальними та потребують наукового обґрунтування, що стало предметом та об'єктом наших досліджень в умовах півдня України.

Постановка завдання – визначити вплив гербіцидів на елементи продуктивності рослин нуту сортів Достаток, Скарб, Ярина та на посівні і біохімічні показники насіння.

Польові дослідження проведено на дослідному полі Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН в 2022–2024 роках з метою оптимізації технології вирощування нуту на півдні України в умовах змін клімату. Дослідне поле розташоване у смт. Хлібодарське, Біляївського (нині Одеського) району, Одеської області.

Аналіз структури продуктивності показав, що, в основному, приріст урожайності був обумовлений більшою кількістю бобів на рослині та крупнішим насінням.

Найменшу кількість бобів сформували рослини усіх досліджуваних сортів на контрольному варіанті (без внесення гербіцидів), яка коливалася від 4,1 штук у сорту Достаток до 5,5 штук для сорту Ярина.

Найвищу кількість бобів на рослині зафіксовано для сорту Ярина – 7,8 шт., для сорту Скарб – 7,5 шт. та для сорту Достаток – 7,1 шт. за ручного прополювання. Підвищення цих показників було досягнуто завдяки чистому від бур'янів полі. Так, у середньому у сорту Ярина цей показник збільшився порівняно з контрольним варіантом (без гербіцидів) на 1,7–2,3 шт., у сорту Скарб на – 1,1–1,2, у сорту Достаток – 2,7–3,0 шт. Застосування суміші гербіцидів дещо поступилося за показником «кількість бобів на рослині» варіанту з ручним прополюванням.

Важливим аспектом є індивідуальна продуктивність кожної окремої рослини. Маса зерна на одній рослині досягала найвищих значень у сортів Ярина (від 2,87 до 5,46 грамів), Скарб (від 1,85 до 3,12 грамів) та Достаток (від 1,55 до 2,61 грамів).

Найбільша маса зерна з рослини спостерігалася у сорту Ярина – 3,98–5,46 г та 2,64–3,12 г у сорту Скарб, у сорту Достаток 2,32–2,61 г за ручної боротьби з сегетальною рослинністю, коли на контрольному варіанті маса зерна становила відповідно 2,87 г у

сорту Ярина, 1,85 г у сорту Скарб, у сорту Достаток – 1,55 г. У порівнянні з контрольним варіантом (без гербіцидів та ручного прополювання), ці показники були вищими на 90 %, 68,6 %, 68,3 % відповідно. Можна стверджувати, що відсутність бур'янів зменшувала вплив несприятливих умов як на величину показника маси зерна на одній рослині так і в подальшому на урожайність зерна нуту.

У ході досліджень було виявлено, що внесення гербіцидів в суміші д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон максимально покращувало показники індивідуальної продуктивності рослин нуту сорту Ярина. Кількість бобів на одній рослині складала 7,6 шт., кількість насінин – 10,3 шт., маса насінин на одній рослині – 4,98 г, а маса 1000 зерен – 330,4 г. У порівнянні з контрольним варіантом, ці показники були вищими на 16,9 %, 15,7 %, 73,5 % та 11,8 % відповідно.

Внесення окремо гербіцидів д.р. Імазамокс та д.р. Бентазон також показало певне покращення, але менше, ніж при використанні їх разом. Кількість бобів на одній рослині сорту Ярина складала 7,2–7,3 шт., кількість насінин на рослині – 9,6–9,9 шт., маса насіння на одній рослині – 3,98–4,36 г, маса 1000 зерен – 312,6–318,5 г. Ці показники підвищилися на 11,1–11,2 %, 10,8–11,1 %, 38,6–51,9 %, 5,8–7,8 % відповідно в порівнянні з контрольним варіантом.

Висновки. Використання ручного прополювання є найбільш ефективним методом для забезпечення максимальної індивідуальної продуктивності рослин нуту, але і найбільш затратним. Серед варіантів внесення гербіцидів найбільш ефективним є використання суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон для підвищення структурних елементів продуктивності сортів нуту.

Використання ручного прополювання є найбільш ефективним методом підвищення елементів продуктивності, біохімічних показників харчової якості, посівних якостей, проте, не може бути альтернативою хімічного захисту посівів нуту з причини високої затратності. Серед варіантів внесення гербіцидів найбільш ефективним є використання суміші гербіцидів д.р. Імазамокс + д.р. Бентазон.

УДК: 631.5:633.34:632:631.6

Лікар Я. О., канд. с.-г. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

likary88@gmail.com

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП ФАО ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМ ЗАХИСТУ РОСЛИН

Встановлено, що формування показників якості зерна кукурудзи зумовлюється впливом технологічних чинників, а їх рівень залежить від генотипових особливостей гібридів та специфіки дії засобів захисту. Встановлено, що система захисту рослин певною мірою позначилась на якості зерна гібридів кукурудзи. Максимальний вміст протеїну – 8,37–9,38 %, крохмалю – 68,8–69,4 % та жиру – 3,80–3,96 % спостерігався за інтегрованої системи захисту рослин. Гібриди кукурудзи всіх досліджуваних груп ФАО забезпечували максимальну врожайність зерна за дотримання інтегрованого захисту рослин.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, система захисту рослин, протеїн, жир, крохмаль, урожайність.

Likar Yaroslav, candidate of agricultural sciences, associate professor

National University of Life Resources and Environmental Management of Ukraine

GRAIN QUALITY INDICATORS OF CORN HYBRIDS OF DIFFERENT FAO GROUPS DEPENDING ON PLANT PROTECTION SCHEMES

VI Міжнародна науково-практична конференція

присвячена видатним вченим Васильківському С.П. і Молоцькому М.Я. – засновникам наукової школи з селекції та насінництва пшениці і картоплі

It was established that the formation of corn grain quality indicators is determined by the influence of technological factors, and their level depends on the genotypic characteristics of hybrids and the specificity of the action of protective agents. It was established that the plant protection system to a certain extent affected the grain quality of corn hybrids. The maximum protein content – 8.37–9.38 %, starch – 68.8–69.4 % and fat – 3.80–3.96 % was observed with an integrated plant protection system. Corn hybrids of all studied FAO groups provided maximum grain yield with compliance with integrated plant protection.

Keywords: maize, hybrid, plant protection system, protein, fat, starch, yield.

З розширенням ареалу кукурудзи, різноманітністю використання її в харчових, кормових і технічних цілях значно підвищуються вимоги до удосконалення сортової технології кукурудзи з урахуванням урожайності та якості зерна. При цьому необхідно враховувати не тільки диференціацію біохімічного складу кукурудзи, а й поліпшення технологічних, фізичних і органолептичних властивостей для підвищення товарності в широкому плані й придатності до динамічних навантажень при збиранні. Одночасно із збільшенням валового виробництва зерна кукурудзи необхідно більше приділяти увагу і його показникам якості.

Для успішного регулювання продуктивності й підвищення якості зерна кукурудзи потрібно ретельно добирати гібриди для конкретної ґрунтово-кліматичної зони з урахуванням їх біологічних вимог та розробити ефективні агрозаходи вирощування, спрямовані на процеси, які відбуваються в рослинах у різні фази їхнього росту й розвитку. Найбільш актуальною залишається проблема реалізації прийомів оперативного захисту кукурудзи від шкідливих організмів.

Метою досліджень було встановити вплив систем захисту рослин на біохімічні показники якості зерна гібридів кукурудзи різних груп FAO.

Дослідження проводили у 2017–2019 рр. на дослідному полі Інституту зрошувального землеробства НААН (нині Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН). Фактор А – гібриди кукурудзи різних групи FAO: Степовий (FAO 190), Скадовський (FAO 290), Інгульський (FAO 350), Чонгар (FAO 420), Арабат (FAO 430) селекції Інституту зрошувального землеробства НААН. Фактор В – система захисту: контроль, обробка водою; біологічна; хімічна; інтегрована. Технологія вирощування кукурудзи була загальноприйнятою для зрошуваних умов і відповідала вимогам технології виробництва кукурудзи для агроєкологічних умов степової зони України. Дослідження проводили за водозберігаючого режиму зрошення.

Встановлено, що біохімічні якісні характеристики зерна культури залежали від систем захисту рослин та від генотипових особливостей гібридів кукурудзи.

Аналіз показників якості зерна досліджуваних гібридів кукурудзи, продуктивність яких досліджували в польових дослідах, довів істотний рівень коливань показників вмісту протеїну, крохмалю та жиру залежно від варіантів захисту рослин.

Так, під впливом досліджуваних чинників та залежно від генотипових особливостей гібридів змінювався вміст протеїну, крохмалю та олії у зерні. Максимальний вплив на формування якісних показників зерна культури спричиняв фактор А (гібрид). Серед гібридного складу, в середньому за роки досліджень, за вмістом білка істотно вирізнявся ранньостиглий гібрид Степовий (FAO 180) – 9,09 % порівняно з іншими гібридами, в яких вміст білка варіював у межах 8,25–9,01, найменшу частку продемонстрував середньопізній гібрид Арабат (FAO 430) – 8,25 %. Середньоранній гібрид Скадовський також мав перевагу за білковістю порівняно з гібридами Інгульський, Чонгар та Арабат.

Це можна пояснити генотиповими особливостями структури зернівки цих гібридів, яка має зубовидну структуру з підвищеною часткою ендосперму, що накопичує переважно крохмаль. У гібридів Степовий та Скадовський зернівка має напів-кременисту структуру, розміри зернівки менших лінійних параметрів з переважаючою часткою алейронового прошарку, що накопичує переважно білкову фракцію.

Застосування біологічного захисту рослин дещо підвищило вміст білка, проте – істотно тільки у гібридів з ФАО 180...350 (Степовий, Скадовський, Інгульський). У гібридів з ФАО 420...430 (Чонгар, Арабат) спостерігалась тенденція до підвищення білковості без суттєвих перевищень над контролем. Тренд зменшення дії біопрепарату з підвищенням групи ФАО можливо пояснити з подовженням тривалості пошкодження шкідниками та збільшенням ураженості пошкоджених зернівок фузаріозом, що поширюється в пізні фази розвитку у зв'язку з підвищенням вологості повітря.

Хімічний захист гібридів був більш ефективним порівняно з біологічним. У гібридів усіх груп ФАО білковість істотно підвищувалась порівняно з контролем. Інтегрований захист рослин був найбільш результативним порівняно з біологічним та хімічним у всіх гібридів. Інтегрований захист проявив кумулятивну дію препаратів і був найбільш ефективним щодо зменшення ураженості зернівки шкідниками та збереженості білковості зерна.

У середньому за роки досліджень зерно досліджуваних гібридів кукурудзи за варіантами містило 3,30–3,96 % жиру. Так, серед досліджуваних гібридів, найвищий вміст жиру у середньому за фактором А – 3,86 % продемонстрував середньопізній гібрид Чонгар (ФАО 420), у інших гібридів цей показник вимірювався на рівні 3,62–3,84 %. Більший вміст жиру у зерні зафіксований у гібридів середньопізньої групи стиглості (ФАО 420...430). Це можна пояснити генотиповими особливостями цих гібридів, які мають зернівку зубовидного типу, тому збільшення вмісту жиру відбувається за рахунок зменшення білковості, що була більшою у гібридів кременистого типу (Степовий, Скадовський).

Засоби захисту рослин сприяли істотному підвищенню вмісту жиру у всіх гібридів. Таке зростання вмісту жиру пояснюється зменшенням травмованості зерна після ураження шкідниками і хворобами. Найбільш ефективним був інтегрований захист рослин, який сприяв підвищенню вмісту жиру в зерні на 0,17...0,55 %.

За вмістом крохмалю у зерні, у середньому за фактором А, переважав гібрид Арабат (ФАО 430) – 69,2 %, тоді як у інших гібридів його вміст варіював у межах 68,5–69,1 %. Вміст крохмалю в зерні був більшим у гібридів пізньої групи стиглості, що мають зернівку зубовидного типу з переважаючим вмістом ендосперму. Засоби захисту рослин мали менший вплив на показники вмісту крохмалю, а у гібридів Степовий, Скадовський, Арабат підвищення вмісту крохмалю було в межах похибки. Різниця між біологічним, хімічним та інтегрованим захистом також була мінімальною (0,2...0,6 %).

Дослідженнями встановлено, що система захисту рослин (фактор В) певною мірою позначилась на якості зерна гібридів кукурудзи. Максимальний вміст протеїну – 8,37–9,38 %, крохмалю – 68,8–69,4 % та жиру – 3,80–3,96 % спостерігався за інтегрованої системи захисту рослин.

Мінімальний вміст протеїну – 8,11–8,83 %, крохмалю – 68,0–68,3 % та жиру – 3,30–3,78 % спостерігалась на контрольному варіанті. Слід зауважити, що якість зерна знижувалась на контрольному варіанті за рахунок пошкодженості зерна фузаріозними

гнилями *Fusarium moniliforme* J. Sheld., кукурудзяним метеликом *Ostrinia nubilalis*.

Рівень врожайності опосередковано впливає на формування основних показників якості зерна. Аналіз масиву даних вмісту протеїну у гібридів кукурудзи різних груп ФАО показав, що існує певний від'ємний кореляційний зв'язок дуже сильного рівня між показниками урожайності зерна гібридів і кількістю протеїну у зерні ($r = -0,811 \dots -0,951$). Така кореляція пояснюється підвищенням урожайності зерна гібридів кукурудзи, при застосуванні засобів захисту рослин, підвищенням виповненості зернівки, що відбувається за рахунок збільшення частки ендосперму, який має мінімальну частку протеїну.

Встановлено, у середньому за роки проведення досліджень, стосовно впливу систем захисту рослин на продуктивність різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи при зрошенні в умовах півдня України, гібриди всіх досліджуваних груп ФАО – від ранньої до середньої і пізньої, забезпечували максимальну врожайність зерна за дотримання інтегрованого захисту рослин

Дослідження ранньостиглих гібридів (Степовий, ФАО 180; Скадовський, ФАО 290) показало, що використання біологічного захисту рослин істотно підвищувало урожайність зерна на 7,9–14,3 %. При вирощуванні гібриду Степовий (ФАО 180) біологічний захист рослин (урожайність 6,39 т/га) виявився більш ефективним, ніж хімічний (урожайність 6,25 т/га). У всіх гібридів кукурудзи найбільш ефективним засобом захисту рослин був інтегрований і сприяв підвищенню урожайності зерна на 1,07...1,71 т/га. Найбільша прибавка урожайності зерна від застосування інтегрованого захисту рослин була зафіксована у пізньостиглого гібриду Арабат, що пов'язано з подовженою його вегетацією та підвищеним терміном ураженості шкідниками та хворобами.

Висновки. Встановлено, що формування біохімічних показників якості зерна кукурудзи зумовлюється впливом технологічних чинників, а їх рівень залежить від генотипових особливостей гібридів та специфіки дії засобів захисту.

Встановлено, що система захисту рослин певною мірою позначилась на якості зерна гібридів кукурудзи. Максимальний вміст протеїну – 8,37–9,38 %, крохмалю – 68,8–69,4 % та жиру – 3,80–3,96 % спостерігався за інтегрованої системи захисту рослин.

Гібриди кукурудзи всіх досліджуваних груп ФАО забезпечували підвищення урожайності зерна при застосуванні біологічного та хімічного захисту рослин. Застосування біологічного захисту рослин від шкідників і хвороб має перспективи в біологічному землеробстві.

У всіх гібридів кукурудзи найбільш ефективним засобом захисту рослин був інтегрований, що сприяв підвищенню урожайності зерна на 1,07...1,71 т/га.

УДК: 631.816:633.16

Любич В. В., д-р с.-г. наук, професор

Остапчук В. В., аспірант

Уманський національний університет садівництва

vasyl0304@icloud.com

УРОЖАЙНІСТЬ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ

Тритикале озиме – перспективна зернова культура, оскільки має підвищену морозостійкість у порівнянні з пшеницею озимою, стійкість до грибних і вірусних захворювань, не вимоглива до родючості ґрунту добре відзивається на внесення азотних добрив. Сьогодні в Україні все більше приділяється уваги вирощуванню тритикале озимого як високоврожайної зернової культури та можливостям його застосування для продовольчого забезпечення населення. Відповідно до рекомендацій багатьох фахівців потрібно збільшувати посівні площі тритикале, оскільки воно менш вибагливе до ґрунтів та характеризується підвищеною стійкістю до шкідників, хвороб та бур'янів. Серед переваг тритикале озимого також зазначають відмінні відгуки до азотних добрив як до малих доз та і до великих.

Ключові слова: азотні добрива, позакореневе підживлення, сеникація, урожайність.

Vitalii Liubych, doctor of agricultural sciences, professor

Vasyl Ostapchuk, postgraduate student

Uman National University of Horticulture

YIELD OF WINTER TRITICALE DEPENDING ON NITROGEN NUTRITION

Winter triticale is a promising grain crop, as it has increased frost resistance compared to winter wheat, resistance to fungal and viral diseases, is not demanding on soil fertility, responds well to the application of nitrogen fertilizers. Today, more and more attention is paid to the cultivation of winter triticale as a high-yielding grain crop and the possibilities of its application for food supply of the population. According to the recommendations of many experts, it is necessary to increase the sown area of triticale, since it is less picky about soils and is characterized by increased resistance to pests, diseases and weeds. Among the advantages of winter triticale, excellent reviews for nitrogen fertilizers are also noted, both for small doses and for large ones.

Keywords: nitrogen fertilizers, foliar fertilization, senescence, yield.

Тритикале озиме, на відміну від інших злакових культур, має потужнішу кореневу систему, тому інтенсивніше поглинає поживні речовини з ґрунту. Мінеральні добрива вносять під основний обробіток ґрунту, в рядки і в підживлення. Вирощування тритикале озимого на високому фоні удобрення призводить до вилягання [1]. Залежно від типу ґрунту норми повних мінеральних добрив становлять від 30 до 120 кг/га азоту. Більш високі дози добрив вносять при сівбі тритикале після стерньових попередників, при вирощуванні короткостеблових т сортів, які стійкіші проти вилягання. Після кукурудзи під тритикале вносять підвищені норми азотних добрив, а після багаторічних трав, гороху, навпаки, їх зменшують. Калійні добрива повною дозою, фосфорні у кількості 80–85 % від норми вносять під основний обробіток, решту 15–20 % фосфору – в рядки під час сівби, оскільки вони найбільш інтенсивно використовуються рослинами у перший місяць вегетації [2]. Максимальне використання азоту припадає на періоди кушіння – вихід у трубку, стеблуння (III–VII етапи органогенезу), тому застосовують його переважно в вигляді прикореневого підживлення у ранньовесняний період по мерзлоталому ґрунті [3]. Внесення азотних добрив (аміачна селітра) проводили у грудні – січні. Фоліарне

підживлення карбамідом (N30) проводили через 5–7 діб після фази ВВСН 50. Обприскування проводили вранці, норма витрати робочої рідини була 500 л/га, концентрація карбаміду 6 %. Сеникацію проводили у фазу ВВСН 75 сульфатом амонію (N30). Обприскування проводили удень з нормою витрати робочої рідини 500 л/га.

Дослідження проводились в Уманському національному університеті садівництва схема досліду була такою: контроль (без добрив), P₆₀K₆₀-фон, фон+N₃₀, фон+N₆₀, фон+N₉₀, фон+N₁₂₀. У результатів проведених досліджень втім, що врожайність тритикале озимого змінювалась залежно від особливостей азотного живлення. Цей показник змінювався від 4,72 до 5,43 т/га залежно від варіанту досліду. На тлі позакореневого підживлення врожайність знижувалась від 4,72 до 4,95 т/га або на 5 % за внесення N₃₀. Застосування N₆₀ забезпечило збільшення врожайності на 13 %. Збільшення азотних добрив до N₉₀₋₁₂₀ сприяло підвищенню цього показнику лише до 5,39-5,40 т/га або на 15 %.

Доведено, що позакореневе підживлення карбамідом збільшувало врожайність тритикале озимого лише на 2 % у варіанті без добрив. Застосування N₃₀-N₁₂₀ збільшувало врожайність на 1-3 %. Необхідно відзначити, що проведення сеникації спричиняло зниження врожайності, проте недостовірно. На тлі сеникації без підживлення карбамідом цей показник знижувався на 1-5 %, а з позакореневим підживленням – на 1% порівняно з ділянками без сеникації.

Отже, використання оптимальних доз азотних добрив позитивно впливає на врожайність тритикале озимого. При цьому ефективність їх застосування значною мірою залежить від дози азотних добрив, позакореневого підживлення карбамідом сеникації.

Список літератури

1. Білітюк А. П. Ріст і розвиток рослин тритикале залежно від впливу мінеральних добрив. *Вісник аграрних наук*. 2002. № 8. С. 23–27.
2. Господаренко Г. М., Любич В. В. Хлібопекарські властивості зерна тритикале ярого за різних норм і строків внесення азотних добрив. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 1. С. 6–9
3. Телекало Н. В., Блах М. В. Біологічний азот, як запорука екологічної безпеки ґрунтів. *Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво»*. 2017. Вип. 5. С. 155–164.
4. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В., Корнійчук О. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: Українські технології, 2010. 1085 с.

УДК: 635.21:631.82:631.526.32

Лященко С. А., канд. с.-г. наук

Рожнятовський А. О., канд. с.-г. наук

Марценюк Я. Ю., м.н.с.

Ткаченко І. М., м.н.с.

Інститут картоплярства НААН

sofiyalya@gmail.com

ВПЛИВ ПРЕПАРАТИВ СИСТЕМИ «КВАНТУМ» НА ВИХІД БУЛЬБ ТОВАРНОЇ ФРАКЦІЇ

Викладено результати досліджень щодо впливу препаратів системи «Квантум» на вихід бульб товарної фракції відносно сортів картоплі Житниця та Меланія селекції Інституту картоплярства НААН. Встановлено, що найвищий показник виходу бульб фракції 28–+60 мм, як за кількістю, так і за масою було отримано на 4 та 6 варіантах, де вносили N₉₀P₆₀K₉₀ (локально) + Квантум Діафан 3-18-18 (2 л/т) + Пролонгований азот та N₉₀P₆₀K₉₀ (локально) + Квантум Сіамін (0,5 л/т) + Пролонгований азот.

Ключові слова: картопля, препарати, фракція 28–+60 мм, тис. шт./га, маса бульб.

Lyashchenko Sofia, candidate of agricultural sciences
Rozhnyatovsky Andrii, candidate of agricultural sciences
Martseniuk Yaroslav, junior researcher
Tkachenko Ivanna, junior researcher
Institute of Potato Researcher of NAAS
sofiyalya@gmail.com

INFLUENCE OF “QUANTUM” SYSTEM PREPARATIONS ON THE YIELD OF TUBERS OF MARKETABLE FRACTION

The results of research on the influence of “Quantum” system preparations on the yield of marketable tubers in relation to potato varieties Zhytnytsia and Melania of the Institute of Potato Growing of NAAS are presented. It was established that the highest yield of tubers of 28–+60 mm fraction, both in number and weight, was obtained in 4 and 6 variants, where N₉₀P₆₀K₉₀ (locally) + Quantum Diphan 3-18-18 (2 l/t) + Extended nitrogen and N₉₀P₆₀K₉₀ (locally) + Quantum Siamine (0.5 l/t) + Extended nitrogen were applied.

Keywords: potatoes, preparations, fraction 28–+60 mm, thousand units/ha, tuber weight.

Вихід бульб товарної фракції є одним з ключових показників, що визначає врожайність та якість картоплі. Цей показник залежить від багатьох факторів, включаючи використання ефективних добрив, регуляторів росту, сортів картоплі та агротехнічних заходів [1, 2]. Основними чинниками, що впливають на вихід бульб товарної фракції є: Використання високоякісного насінневого матеріалу, що сприяє отриманню більшої кількості товарних бульб; Оптимальні умови вирощування, включаючи правильну підготовку ґрунту, полив та підживлення, позитивно впливають на вихід товарної фракції; Застосування регуляторів росту сприяє утворенню більшої кількості бульб та підвищенню їх якості; Сорти картоплі з високою стійкістю до хвороб та шкідників дозволяють зменшити втрати продукції; Підтримка оптимальних умов зберігання дозволяє зберегти високу якість бульб [3, 4]; Підвищення виходу товарної фракції збільшує економічну вигоду від вирощування картоплі; Високий вихід товарної фракції забезпечує кращу якість продукції для споживачів [5]; Застосування інноваційних методів та підходів сприяє стабільному виходу товарної фракції. Тому *метою* наших досліджень є визначення впливу препаратів системи «Квантум» на вихід бульб товарної фракції на супіщаних ґрунтах Полісся України.

Дослідження проводилися в технологічній сівозміні на базі чотиріпільної сівозміни з основною культурою картоплі на землях Інституту картоплярства, що знаходиться у смт. Немішаєве Бородянського району Київської області.

У дослідженні використані сорти: *Житниця* – середньоранній сорт столового призначення та *Меланія* – середньостиглий сорт універсального призначення.

Догляд за посівами картоплі загальноприйнятий для зони Полісся [6].

Попередник картоплі – жито на сидерат.

Основне завдання за вирощування картоплі – отримання максимального урожаю стандартних товарних бульб.

У 2021 році кількість отриманих бульб фракції 28–+60 мм у сорту Житниця в середньому становить 399,9 тис. шт./га, середня маса бульб 20,1 т/га. Кількість отриманих бульб фракції 28–+60 мм коливалась від 259,3 до 476,0 тис. шт./га, відповідно маса бульб становила 19,7 - 23,3 т/га. Найкращими виявилися варіанти 4 (N₉₀P₆₀K₉₀ (локально) + Квантум Діафан 3-18-18 (2 л/т) + Пролонгований азот (10 л/га, листова – бутонізація, цвітіння, після цвітіння) та 6 (N₉₀P₆₀K₉₀ (локально) + Квантум Сіамін (0,5 л/т) +

ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Пролонгований азот (10 л/га, листова – бутонізація, цвітіння, після цвітіння)) з обробіткою у фазу бутонізації: Квантум Голд (2,5 л/га), Квантум – АміноМакс (0,5 л/га), Квантум КопперФілд (2,5 л/га); у фазу цвітіння: Квантум Бор Актив (1 л/га), Квантум КопперФілд (2,5 л/га); фаза після цвітіння: Квантум К-36 (3 л/га).

У 4 варіанті було отримано найбільшу кількість бульб фракції 28–+60 мм – 476,0 тис. шт./га, загальною масою 23,3 т/га, а в 6 варіанті було отримано 437,7 тис. шт./га бульб фракції 28–+60 мм, загальною масою 23,2 т/га.

У сорту Меланія кількість отриманих бульб фракції 28–+60 мм у середньому становить 279,0 тис. шт./га, середня маса бульб 13,5 т/га. Кількість отриманих бульб фракції 28–+60 мм коливалась від 188,4 до 370,5 тис. шт./га, з масою бульб 9,9 - 16,9 т/га. Найкращими виявилися 4 та 6 варіанти. В 4 варіанті було отримано найбільшу кількість бульб фракції 28–+60 мм – 370,5 тис. шт./га, загальною масою 16,9 т/га, а в 6 варіанті було отримано 327,6 тис. шт./га бульб фракції 28–+60 мм, загальною масою 23,2 т/га.

У 2022 році кількість отриманих бульб фракції 28–+60 мм у сорту Житниця в середньому становить 379,9 тис. шт./га, середня маса бульб 8,8 т/га. Кількість отриманих бульб фракції 28–+60 мм коливалась від 246,3 до 452,2 тис. шт./га, відповідно маса бульб становила 7,3 – 10,2 т/га. Найкращими виявилися 4 та 6 варіанти. У 4 варіанті було отримано найбільшу кількість бульб фракції 28–+60 мм – 452,2 тис. шт./га, загальною масою 8,6 т/га, а в 6 варіанті було отримано 415,8 тис. шт./га бульб фракції 28–+60 мм, загальною масою 9,4 т/га.

У сорту Меланія кількість отриманих бульб фракції 28–+60 мм у середньому становить 265,0 тис. шт./га, середня маса бульб 7,9 т/га. Кількість отриманих бульб фракції 28–+60 мм коливалась від 179,0 до 352,0 тис. шт./га, з масою бульб 5,6 – 11,7 т/га. Найкращими виявилися 4 та 6 варіанти. У 4 варіанті було отримано найбільшу кількість бульб фракції 28–+60 мм – 352,0 тис. шт./га, загальною масою 7,3 т/га, а в 6 варіанті було отримано 311,2 тис. шт./га бульб фракції 28–+60 мм, загальною масою 6,7 т/га.

У 2023 році кількість отриманих бульб фракції 28–+60 мм у сорту Житниця в середньому становить 297,7 тис. шт./га, середня маса бульб 18,5 т/га. Кількість отриманих бульб фракції 28–+60 мм коливалась від 219,1 до 398,3 тис. шт./га, відповідно маса бульб становила 14,4 – 25,5 т/га. Найкращими виявилися 4 та 6 варіанти. В 4 варіанті було отримано найбільшу кількість бульб фракції 28–+60 мм – 362,6 тис. шт./га, загальною масою 25,5 т/га, а в 6 варіанті було отримано 398,3 тис. шт./га насінневих бульб, загальною масою 23,4 т/га.

У сорту Меланія кількість отриманих бульб фракції 28–+60 мм у середньому становить 300,3 тис. шт./га, середня маса бульб 15,6 т/га. Кількість отриманих бульб фракції 28–+60 мм коливалась від 227,1 до 352,4 тис. шт./га, з масою бульб 12,5 – 20,9 т/га. Найкращими виявилися 4 та 6 варіанти. У 6 варіанті було отримано найбільшу кількість бульб фракції 28–+60 мм – 352,4 тис. шт./га, загальною масою 19,1 т/га, а в 4 варіанті було отримано 342,82 тис. шт./га насінневих бульб, загальною масою 20,9 т/га.

В цілому за три роки досліджень слід відмітити, що найбільший вихід бульб фракції 28–+60 мм, як за кількістю, так і за масою було отримано на 4 та 6 варіантах, де вносили $N_{90}P_{60}K_{90}$ (локально) + Квантум Діафан 3-18-18 (2 л/т) + Пролонгований азот та $N_{90}P_{60}K_{90}$ (локально) + Квантум Сіамін (0,5 л/т) + Пролонгований азот.

Список літератури

1. Біологічні особливості картоплі. Електронна енциклопедія сільського господарства [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.AgroScience.com.ua>. 2008-2009. (дата звернення: 11.09.2019).
2. Бондарчук А. А., Колтунов В. А., Кравченко О. А. Картопля: вирощування, якість, збереження. К.: КИТ, 2009. 232 с.
3. Поліщук І. С., Поліщук М. І., Палагнюк О. В. Вплив біопрепаратів азотофіт та фітоцид на врожайні властивості сортів картоплі. *Наука в інформаційному пространстві: матеріали ІХ Міжнарод. науч.-практ. інтернет-конф.* (10-11 октября 2013 г.). Вінницький національний аграрний університет, Україна. URL: WEB-ресурс НПК "CONSTANTA" http://www.confcontact.com/2013-nauka-v-informatsionnomprostranstve/sh1_polischuk_vpliv.htm (дата звернення 20.10.2019)
4. Поліщук В. О. Вплив мікродобрив і біопрепарату на формування ваги бульб картоплі. *Інноваційний розвиток АПК: проблеми та їх вирішення: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої пам'яті декана агрономічного факультету М.Ф. Рибачка* (м. Житомир, 19-20 листопада 2015 р.). Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2015. С. 114–118.
5. Поліщук І. С., Поліщук М. І., Мазур В. А., Палагнюк О. В. Ефективність застосування біологічно-ефективних препаратів та добрив при вирощуванні картоплі в умовах правобережного Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2015. № 2. С. 18–26.
6. Картоплярство: методика дослідної справи. За ред. Бондарчука А. А., Колтунова В. А. Вінниця «ТВОРИ», 2019. 652 с.

УДК: 631.56:631.36

Мірських Р. В., аспірант, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
Одеський національний технологічний університет
rmirskykh@gmail.com

ВПРОВАДЖЕННЯ ТРАВМОЩАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Дослідження присвячене проблемі травмування зерна під час післязбиральної обробки та транспортування, що впливає на його якість і погіршення насінневих властивостей. Досліджено критичні вузли ліній для транспортування зерна. Запропоновано концепцію «травмоощадної технології», яка спрямована на мінімізацію пошкоджень зерна шляхом синхронізації руху зерна та робочих органів обладнання. Застосування таких технологій дозволить підвищити ефективність обробки зерна та знизити його втрати.

Ключові слова: травмування зерна, травмоощадна технологія, покращення якості насіння.

Mirskykh Ruslan, PhD student
Odessa national Academy of Food Technologies

IMPLEMENTATION OF GRAIN-PRESERVING TECHNOLOGIES IN THE DESIGN OF TECHNOLOGICAL LINES FOR GRAIN TRANSPORTATION

The study is devoted to the problem of grain damage during post-harvest processing and transportation, which affects its quality and worsens the properties of seeds. The responsible nodes of grain transportation lines are investigated. The concept of "grain preservation technology" is proposed to minimize grain damage by synchronizing the movement of grain with the working components of the equipment. The introduction of such technologies will increase the efficiency of grain processing and reduce losses.

Ke words: grain damage, grain-preserving technology, seed quality improvement.

Важливість агропромислового комплексу в економіці України робить нарощування об'ємів виробництва зерна досить актуальним та навіть життєво необхідним питанням. Одним із ключових факторів, які впливають на збільшення виробництва зерна є

підвищення врожайності та зниження втрат на всіх його етапах. В деякі роки пошкодження зерна за певних погодних, кліматичних, механіко-технологічних, біологічних, ґрунтових та сортових особливостей може досягати 55-65 % від загального валу продукції [1-4].

У даний час проходить інтенсивний розвиток технічного рівня машин, агрегатів та комплексів для післязбиральної доробки зерна. З'являються нові механізми та технології виготовлення обладнання та його елементів, які використовуються як для виробництва нового, так і для модернізації існуючого традиційного технологічного обладнання. Зменшення травмування зерна при післязбиральній доробці зерна - актуальне завдання сьогодення.

У той же час, як показує загальна практика, зниженню механічних пошкоджень зерна у промислових умовах приділяють мало уваги. Більшість уваги направлена на підвищення рівня механізації, збільшення продуктивності роботи обладнання. Проте дуже низькою залишається ефективність використання наявних засобів, що впливають на характер пошкодження зерна. Згідно з науковими дослідженнями, робочими органами навантажувально-розвантажувальних та очисних машин травмується до 52 % зерна. [4-6].

Тому застосування нових елементів обладнання і травмоощадних технологій дозволяє підвищити відсоток повноцінного непошкодженого насіння при післязбиральній обробці зерна та збільшити терміни роботи робочих органів.

Після проведення аналізу методики і досліджень [6-8] було зроблено висновок, що ступінь травмування зерна під час післязбиральних процесів залежить від багатьох чинників, починаючи із внесення мінеральних добрив при рості рослини і закінчуючи якістю зернової маси (вологістю, смітною домішкою) та механічно-фізичними властивостями зернини. Та найбільший механічний вплив ударно-циклічного характеру дії мають конструкції, механізми та робочі органи засобів для транспортування та доробки (очищення, протруєння) зерна. При цьому відбувається зштовхування зернівок між собою, тертя зерна як між собою, так і об поверхню робочих органів, з якими зернівка контактує. Проведено комплексний аналіз роботи типової технологічної лінії транспортування зерна (за винятком процесу сушіння) та визначено її травмонебезпечні ділянки і елементи, що взаємодіють безпосередньо із зерном. Виявлено неузгодженість руху зерна та робочих органів обладнання, виділено параметри, які призводять до негативного ефекту бою зерна, які поділено на кілька типів та вказано на рисунку 1.

Дослідження багатьох вчених підтверджують залежність фізико-механічних властивостей зерна від біологічних та якісних характеристик.

Так, від вологості зерна залежить значна кількість цих властивостей. Так, у праці [5] експериментально було визначено оптимальну вологість пшениці на рівні 12,7-15,3 %. При цьому кількість травмованого зерна збільшувалася як при зменшенні відсотку вологи, так і при збільшенні її від оптимальної.

Зрілість зерна впливає на його густину, жорсткість оболонки, модуль Юнга, коефіцієнт Пуассона. Густина зерна залежить від хімічного складу зернівки та пропорцій органічних компонентів. При цьому слід відмітити, що до зерна необхідно ставитись як до композитного матеріалу, який складається з шарів з різними характеристиками міцності. Так, оболонка і ендосперм відповідають за різні механічні властивості [9]. Збільшення товщини оболонки викликає збільшення деформації зерна, що підвищує ймовірність утворення і розвитку тріщини. Це, в свою чергу, викликає зниження твердості

ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

зерна. У той же час збільшення частки ендосперму підвищує міцність і твердість зерна, на що впливає компактна структура частинок крохмалю, що утворюють склоподібний ендосперм.



Рис. 1 Параметри, які визначають пошкодження зерна

При проведенні аналізу [8-12] виділено кілька найбільш розповсюджених критичних вузлів, які потребують ретельного аналізу.

1. Це вузол самоплив- норія. А саме – місце входження зерна в башмак норії. У цьому випадку травмування відбувається за рахунок отриманого зерном імпульсу від різниці векторів кінетичної енергії зерна, яке входить в норію, та ковшів норії, які при проходженні через барабан зіштовхуються з зерном. Параметричну модель роботи даної системи показано на рисунку 2.

$Y_{прмс}$ – умови похилого руху зернового матеріалу в самопливі. Сюди входять фізичні і геометричні параметри самопливу (довжина, переріз, кут нахилу, вид матеріалу та футерування), фізико- механічні властивості зерна.

$Y_{врмс}$ – умови вертикального руху зернового матеріалу. Сюди входять геометричні параметри ковшів та башмака норії, швидкість руху норійної стрічки, фізико- механічні властивості зернових матеріалів.

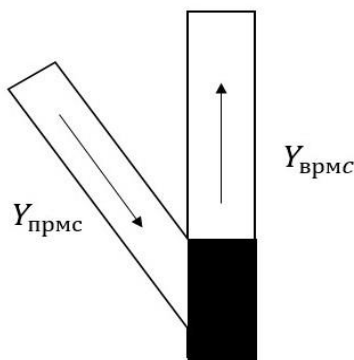


Рис. 2. Параметрична модель роботи системи самоплив- норія

2. Це вузол самоплив- ланцюговий транспортер. А саме – місце входження зерна з самопливу у конвеєр. Ланцюговий транспортер з точки зору технічних, технологічних параметрів та надійності є найбільш оптимальним і розповсюдженим для елеваторної промисловості. У цьому випадку травмування зерна відбувається за рахунок отриманого ним імпульсу від різниці векторів кінетичної енергії зерна, яке входить у транспортер, та його робочих органів, які зіштовхуються з зерном. Параметричну модель роботи даної системи показано на рис. 3.

$Y_{врмс}$ – умови вертикального руху зернового матеріалу в самопливі. $Y_{врмс} = Y_{прмс} * \cos \alpha$

$X_{грм}$ – умови горизонтального руху зернового матеріалу. Сюди входять геометричні параметри робочих органів, швидкість руху робочого органу, матеріал, із якого вони зроблені, наявність безпосереднього контакту робочого органу з коробом транспортера, фізико- механічні властивості зернових матеріалів.

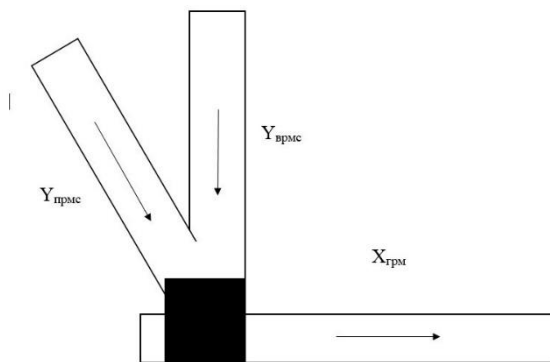


Рис. 3. Параметрична модель роботи системи самоплив- ланцюговий транспортер.

Подальші дослідження будуть направлені на вивчення та аналіз процесів, що мають місце в гравітаційному вільному потоці сипкого матеріалу, який формується на цих ділянках. Буде встановлено розмірності всіх параметрів, що мають вплив на травмування насіння, визначено основні з них, проведено математичне моделювання процесу зміни напрямку руху зерна у даних вузлах. Кінцевою метою досліджень є розробка методики оцінки динамічних навантажень та знаходження оптимальних режимів роботи обладнання з метою синхронізації руху зерна з робочими органами обладнання, зменшення ймовірності руйнівного зіткнення їх із зернівкою та зменшення ступеню травмування та пошкодження насіння.

Крім цього, автором введено новий термін: «травмоощадна технологія». Вперше про термоощадність говорилося у статті «Засоби використання травмоощадних технологій при створенні обладнання для транспортування зернових культур», яку було опубліковано в матеріалах регіональної науково-практичної конференції «Енергія. Бізнес. Комфорт.», що проходила в Одеському Національному Технологічному університеті 12.11.2024 р.

Дефініція «термоощадна технологія» є назвою сукупних технологічних процесів чи операцій, які призводять до зменшення пошкоджень та травмування зерна в післязбиральних процесах. Результатом є зменшення руйнувань, пошкоджень і травм зерна і покращення його якості за рахунок цього.

Список літератури

1. Morgan Nancy Ruth, Diaz Rios Luz Berania, Zorya Sergiy. *Missing food: the case of postharvest grain losses in Sub-Saharan Africa (English)*. Washington, DC: World Bank. URL: <http://documents.worldbank.org>.

[org/curated/en/358461468194348132](https://doi.org/10.15688/org.curated/en/358461468194348132) (Дата звернення - 22.02.2025)_.

2. Chaudhary H. et al. "Optimisation of rectangular bucket elevator system by analysis bucket and shafts," *Int. J. Res. Eng. Technol.*, 2021. Vol. 8. № 5. P. 4360–4363.
3. Gang Wang, et al. Reducing Grain Damage in Moist Corn Threshing via Corncob Division, *Agriculture*, 2024. № 14(9). P. 1648.
4. Дерев'янюк Д. А. Механіко- технологічне обґрунтування процесів зниження травмування насіння зернових культур технічними засобами: дис. ... д-ра технічних наук. Спец.: 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва; Житомирський нац. Агроекономічний унт-т. Житомир, 2018.
5. Скринник І. О., Пісарькова І. О., Петренко М. М. Механічне травмування насіння. *Загальнодержавний науково-технічний збірник «Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин»*. 2018. Вип. 48. С. 143–153.
6. Shahbazi F., Dowlatshah A., Valizadeh S. Breakage Susceptibility of Wheat and Triticale Seeds Related to Moisture Content and Impact Energy. *Agricultural and Food Sciences*. 2012. № 1(09).
7. Zhengpu Chen, Carl Wassgren, Kingsly Ambrose. A Review of Grain Kernel Damage: Mechanisms, Modeling, and Testing Procedures. *Transactions of the ASABE (American Society of Agricultural and Biological Engineers)*. January 2020. № 63(2). P. 455–475.
8. Boslovyak P. V., Shagimardanov V. R. "Calculation and comparative analysis of bucket of the belt elevator," *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., Agr.* 2021. Vol. 1129. P. 012069.
9. Łukasz Gierz et al. *Effects of Thickness of the Corn Seed Coat on the Strength of Processed Biological Materials*. *Materials*, January 2025. № 18(2). P. 222.
10. Твердохліб І. В. Транспортування зерна в процесі його післязбиральної обробки. / *Вібрації в техніці та технологіях*. 2024. № 2(113). С. 75–82.
11. Тимчук С. О., Кунденко П. М., Мардзявко В. А. Аналіз автоматизованих систем керування обладнанням для транспортування зернової продукції на елеваторах. *Енергетика і автоматика*. 2021. № 6. С. 62–54.
12. Derevianko D., et al. The impact of transporting technical means on grain crops damaging and quality. *Scientific Horizons*. 2020. № 04 (89). P. 47–54.

УДК: 631.147; 631.547; 633.853.52

Німенко С. С., доктор філософії

Грабовський М. Б., д-р с.-г. наук, професор

Павліченко К. В., доктор філософії

Мостипан О. В., доктор філософії

Лабунський І. В., аспірант

Білоцерківський національний аграрний університет

nikgr1977@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

Наведено особливості технології вирощування сої за органічного виробництва. При цій технології важливим є правильний підбір сортового асортименту, сівозміни, системи удобрення, системи захисту від шкідливих організмів. Обґрунтовано доцільність застосування агротехнічних заходів боротьби з бур'янами у органічній технології вирощування сої визначено важливість їх впровадження у виробництво.

Ключові слова: соя, органічне вирощування, сорт, бур'яни, агротехніка.

Nimenko S.S., Doctor of Philosophy

Grabovskyi M.B., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Pavlichenko K.V., Doctor of Philosophy

Mostypan O.V., Doctor of Philosophy

Labunskyi I.V., postgraduate student

Bila Tserkva National Agrarian University

FEATURES OF ORGANIC SOYBEAN CULTIVATION

The article describes the specifics of soybean cultivation in organic production. In this technology, it is important to select the right variety assortment, crop rotation, fertilisation system, and pest protection system. The expediency of applying agrotechnical measures of weed control in organic soybean cultivation technology is substantiated, and the importance of their implementation in production is determined.

Keywords: soybean, organic cultivation, variety, weeds, agrotechnics

Соя – один з найкращих попередників для культур у сівозміні. Вона очищає поле від бур'янів, покращує структуру і родючість ґрунту та накопичує азот. Соя може використовувати важкорозчинні та менш доступні поживні речовини з ґрунту та включати їх у кругообіг поживних речовин. Багаторічні дані показують, що на гектарі, після сої, залишається близько 60–80 кг/га азоту, 20–25 кг/га фосфору і 30–40 кг/га калію. Тому важливо включати цю культуру в короткоротаційні сівозміни [1-2].

Розробка технологій вирощування сільськогосподарських культур за органічної системи землеробства має велике значення в Україні. Це пов'язано з тим, що в результаті отримують не тільки екологічно чисту продукцію а й підвищення природної біологічної активності та відновлення природного балансу поживних речовин у ґрунті [3]. Досліджуються методи заміни існуючих систем землеробства на нові, які максимально використовують біологічні ресурси агроценозу, особливості сільськогосподарських культур та біоти і можуть значно зменшити використання пестицидів та мінеральних добрив [4].

Одним із способів виробництва високоякісних органічних продуктів харчування із сої є впровадження у виробництво біологізованої технології. Ця технологія передбачає покращення функціонування симбіотичних систем, та фіксації атмосферного азоту [5].

Застосування принципів органічного землеробства є перспективним завдяки наявності біологічних засобів захисту рослин та препаратів які дозволяють відмовитися від використання мінеральних добрив, таких як органічні деструктори, біологічні азотфіксатори та мобілізатори фосфору. Переорієнтувати аграрні господарства на біологічні та екологічні технології вирощування можна шляхом впровадження окремих елементів органічного землеробства [6].

Системи органічного землеробства стануть більш рентабельними завдяки використанню сучасних біотехнологічних інструментів, які знижують виробничі витрати, зменшують кількість відходів, підвищують врожайність, стимулюватимуть ріст рослин та покращують стійкість до посухи. У майбутньому це призведе до зниження собівартості продукції, що збільшить попит і прибутки виробників. Розвиток органічного виробництва сприятиме створенню нових перспектив для невеликих фермерських господарств та життєздатності сільських громад і інших соціальних переваг, які є дуже важливими для України [7–8].

Основними складовими технології вирощування сої, як традиційної, так і органічної, є сортовий асортимент, система удобрення та система контролю шкідливих організмів (хвороб, шкідників та бур'янів). Актуальним завданням є оптимізація застосування зазначених елементів технології вирощування сої за органічної системи землеробства, які мають недостатнє наукове підтвердження в умовах України.

При органічному вирощуванні сої особливо важливо контролювати кількість бур'янів у посівах. Критичний період у сої до бур'янів починається протягом 25–30 днів від початку

росту культури і закінчується в наступні 45-50 днів. Тому посіви сої повинні бути чистими від бур'янів протягом 25-30 днів від початку росту [9]. Під час конкуренції з бур'янами протягом вегетації рослина сої зменшує гілкування на 22–50 %, утворення бобів на 29–50 % та площу асиміляційної поверхні на 20–44 %. В забур'яненних посівах послаблюється синтез сонячної енергії, що знижує врожайність культури та впливає на загибель значної кількості рослин сої [10]. Тому контроль бур'янів до змикання міжрядь є важливим елементом у отриманні високої врожайності насіння сої. Також через високий ступінь забур'янення у 3-6 разів зростає коефіцієнт водоспоживання, а знищення бур'янів в більш пізні строки не компенсує втрат завданих культурі, які можуть сягати від 30 до 50 % [11]. Особливо гостро відбувається міжвидова конкуренція в посівах сої за поживні речовини, наявність і кількість яких за органічної системи землеробства часто обмежена [12].

Рівномірне та швидке проростання та появи дружніх сходів можуть підвищити конкурентоспроможність сої проти бур'янів, що сходять вже після сівби. Найкраще щоб сходи сої проростали раніше бур'янів, затінюючи міжряддя і отримуючи перевагу у висоті рослин над ними [13].

Ступінь та інтенсивність забур'яненості посівів сої визначається потенційними запасами органів розмноження бур'янів та насіння у ґрунті та кліматичними умовами, в яких вони розвиваються протягом початкового та вегетаційного періодів. Враховуючи, що соя вирощується органічним способом, основним захистом культури є агротехнічний метод. Агротехнічні заходи покращують забезпечення рослин сої поживними речовинами, вологою, світлом і теплом та сприяють створенню оптимальних умов для росту, розвитку і формування врожаю [14–16].

Основним завданням контролю рівня забур'яненості посівів сої за органічного землеробства є розробка та впровадження комплексу агротехнічних заходів для регулювання чисельності бур'янів в системах основного обробітку ґрунту, передпосівного та післяпосівного догляду за посівами. При впровадженні таких комбінованих систем слід враховувати особливості кліматичних умов, гідро- та агрофізичні властивості ґрунту, біологічні особливості ботанічних груп бур'янової рослинності та потенціал поширення бур'янів.

Таким чином, лімітуючим фактором, що стримує збільшення посівних площ та врожайності сої, є високий рівень забур'яненості полів, який виникає під впливом антропогенних факторів та біологічних особливостей бур'янів. Тому при вирощуванні сої в органічному землеробстві необхідно підвищувати загальну культуру господарства, враховуючи агротехнічні методи боротьби з бур'янами, використання висококонкурентних сортів культури та дозволених агротехнічних заходів, які сприяють інтенсивному росту і розвитку культури на ранніх етапах органогенезу.

Список літератури

1. McBride W. D., Greene C. The profitability of organic soybean production. *Renewable agriculture and food systems* 2009. №24(4). P. 276–284.
2. Грабовський М.Б., Німенко С.С. Перспективи вирощування сої за органічного виробництва. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту». Інноваційні технології в агрономії, агрохімії та екології. Землеустрій та кадастри у сучасних умовах: проблеми та вирішення. 31 жовтня 2019 року, Біла Церква. С. 8–10.
3. Петриченко В. Ф. Наукові основи виробництва та використання сої у тваринництві. *Корми і кормовиробництво : міжвідомчий тематичний наук. зб.* Вінниця: Макет, 2012. Вип. 71. С. 3–11.
4. Vollmann J., Menken M. Soybean: Breeding for organic farming systems. *Organic crop breeding*. 2012. P. 203–214.

5. Грабовський М., Німенко С., Панченко Т., Козак Л. Вплив елементів органічної технології вирощування на якісні показники зерна сої. Збірник праць учасників XI Міжнародної науково-практичної конференції : «Органічне виробництво і продовольча безпека», 23-24 травня 2024 року, Поліський національний університет. 2024. С. 101–103.
6. Coulter J., Moncada K., Sheaffer C. Soybean Production. Risk management guide for organic producers. University of Minnesota. 2010. p. 10–11.
7. Віннічук Т. С., Вишнівський П. С., Юла В. М., Любич О. Г. Технології вирощування сільськогосподарських культур за органічного землеробства. *Посібник українського хлібороба*. 2016. № 1. С. 211–214.
8. Grabovskiy M., Lozinskiy M., Kozak L., Fedoruk Y., Panchenko T., Gorodetskiy O., Nimenko S. Formation of productivity and quality indicators of soybean grain depending on the elements of organic cultivation technology. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*. 2024. Vol. LXVII. №1. P. 421–428.
9. Kluchinski D., Singer J. W. Evaluation of weed control strategies in organic soybean production. *Crop Management*. 2005. № 4(1). P. 1–6.
10. Грабовський М. Б., Німенко С. С. Забур'яненість посівів сої за органічного вирощування. Матеріали XIII науково-практичної конференції «Герботологія в сучасному екологічно безпечному землеробстві», м. Київ, 15 березня 2023 року. 2023. С. 16–18.
11. Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Міжвидова конкуренція та забур'яненість посівів сої залежно від моделі агрофітоценозу. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*, 2015. Вип. 3(86). С. 116–123.
12. Сторчоус І. Захист сої від бур'янів. *Farmer*, червень 2011. С. 48–49.
13. Німенко С., Грабовський М., Панченко Т., Козак Л., Павліченко К. Контролювання рівня забур'яненості посівів сої за органічного вирощування. Збірник матеріалів IX Міжнародної науково-практичної конференції «Органічне агровиробництво: освіта і наука», м. Київ 26 листопада 2024 р., Науково-методичний центр ВФПО. 2024. С. 76–77.
14. Mirsky S. B., Ryan M. R., Teasdale J. R., Curran W. S., Reberg-Horton C. S., Spargo J. T., Moyer, J. W. Overcoming weed management challenges in cover crop–based organic rotational no-till soybean production in the eastern United States. *Weed Technology*. 2013. №27(1). P. 193–203.
15. Правдива Л. А., Грабовський М. Б., Лозінський М. В., Качан Л. М. Контролювання забур'яненості посівів сої агротехнічними заходами в умовах Правобережного Лісостепу України. *Аграрні інновації*. 2023. №20. С. 62–68.
16. Грабовський М. Б., Федорук Ю. В., Грабовська Т. О., Лозінський М. В., Козак Л. А. Урожайність сортів сої за традиційної та органічної технології вирощування. *Агроном*. 2024. №4(86). С. 90–94.

УДК: 635.21:631.8:581.143.

Панчук Т. В., доктор філософії, асистент

Кучер Т. Р., студентка

Савченко В. Ю. студентка

Національний університет біоресурсів і природокористування України

timur_panchuk@nubip.edu.ua

ВПЛИВ РІЗНИХ СПОСОБІВ ТА НОРМ ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ НА ПЛОЩУ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ

У статті досліджено вплив різних способів і норм внесення добрив на формування листкового апарату картоплі та його продуктивність у різні фази вегетації. Встановлено, що оптимальна площа листкової поверхні є ключовим фактором підвищення ефективності фотосинтезу та забезпечення високої врожайності культури. Дослідження показали, що локальне внесення добрив сприяє більш інтенсивному розвитку листкового апарату порівняно з розкидним способом, особливо у фазах цвітіння та формування «зеленої ягоди». Максимальну площу листкової поверхні (56873 м²/га) та листковий індекс (5,69) було досягнуто при локальному внесенні Р₈₀К₁₈₀ на фоні N₁₅₀. Отримані результати підкреслюють важливість удосконалення технологій удобрення для підвищення продуктивності картоплі.

Ключові слова: картопля, фотосинтетичний апарат, площа листкової поверхні, листковий індекс, способи внесення добрив, локальне внесення, розкидне внесення, урожайність, агротехнічні заходи, фотосинтез.

Panchuk T., Ph.D. assistant

Kucher T., student

Savchenko V., student

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

INFLUENCE OF DIFFERENT METHODS AND RATES OF FERTILISATION ON THE LEAF AREA OF TABLE POTATOES

The article investigates the influence of different methods and rates of fertilisation on the formation of the leaf apparatus of potato and its productivity in different phases of vegetation. It has been established that the optimal leaf surface area is a key factor in increasing the efficiency of photosynthesis and ensuring high crop yields. Studies have shown that local fertilisation promotes more intensive development of the leaf apparatus compared to the spreading method, especially in the phases of flowering and formation of the 'green berry'. The maximum leaf surface area (56873 m²/ha) and leaf index (5.69) were achieved with local application of P₈₀K₁₈₀ on the background of N₁₅₀. These results emphasise the importance of improving fertilisation technologies to increase potato productivity.

Keywords: potato, photosynthetic apparatus, leaf surface area, leaf index, fertilisation methods, local application, spreading application, yield, agronomic measures, photosynthesis.

Картопля входить до п'ятірки основних продуктів харчування людей. Її також використовують для отримання крохмалю, глюкози, гідролу, спирту та інших речовин. Зростаюча потреба в цій сировині вимагає постійного удосконалення технологій вирощування картоплі з метою отримання високого рівня врожаю [1].

Важливою умовою формування високих врожаїв картоплі є збільшення продуктивності її фотосинтезу, тобто кількості синтезованої органічної речовини на одиницю площі листкової поверхні за добу. Одним з основних завдань в досягненні цієї мети є формування посівів з найбільш розвиненим листковим апаратом, який би тривалий час (максимально) знаходився в активному стані як на початку, так і наприкінці вегетаційного періоду. Адже відомо, що добре розвинений фотосинтетичний апарат, оптимальний за об'ємом і динамікою функціонування, є одним із чинників одержання високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур. Він повинен відзначатися високою інтенсивністю та продуктивністю в усі фази росту й розвитку рослин [2].

Основним органом фотосинтезу рослин є зелене листя, тому основну увагу під час вирощування картоплі слід приділяти формуванню оптимальної площі листкової поверхні [3]. В районах традиційного вирощування картоплі встановлено, що оптимальною площею листя є 40–45 тис. м²/га. Подальше підвищення її не тільки не призводить до зростання продуктивності насаджень, але і до недобору врожаю, внаслідок сильнішого пригнічення таких посівів ґрунтовою і повітряною посухою, особливо в умовах Південного Степу. Численними дослідженнями встановлено, що площа листя картоплі багато в чому залежить від агротехнічних заходів [4].

Формування оптимальної площі листкової поверхні є одним із факторів, які через ефективне використання ФАР мають безпосередній вплив на проходження всіх фізіолого-біохімічних процесів у рослинах. Згідно наших досліджень, у фазу сходів площа листкової поверхні коливалась в межах 1236–1567 м²/га, а листковий індекс становив 0,12–0,16. До

ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

фази бутонізації площа листків у всіх варіантах збільшилась майже до 10 разів. Водночас цей показник був найбільшим у варіанті з розкидним внесенням і становив 14317 м²/га, за листового індексу 1,43. У варіантах з локальним внесенням добрив листкова площа була дещо меншою і коливалась від 12787 до 14042 м²/га, а листовий індекс відповідно від 1,28 до 1,40.

Таблиця 1 – Вплив різних способів та норм внесення добрив на площу листової поверхні картоплі

Фаза росту та розвитку рослин	Спосіб внесення	Норма внесення, кг/га д.р.	Площа листової поверхні, м ² /га	Листковий індекс
сходи (ВВСН-10)	розкидний	P ₈₀ K ₁₈₀ *	1261	0,13
	локальний	P ₈₀ K ₁₈₀ *	1236	0,12
	локальний	P ₆₀ K ₁₃₅ *	1567	0,16
	локальний	P ₄₀ K ₉₀ *	1490	0,15
	НІР ₀₅ /Sx, %			147,5/1,5
бутонізація (ВВСН-51-59)	розкидний	P ₈₀ K ₁₈₀ *	14317	1,43
	локальний	P ₈₀ K ₁₈₀ *	12787	1,28
	локальний	P ₆₀ K ₁₃₅ *	13670	1,37
	локальний	P ₄₀ K ₉₀ *	14042	1,40
	НІР ₀₅ /Sx, %			755,5/0,8
цвітіння (ВВСН-60-69)	розкидний	P ₈₀ K ₁₈₀ *	25312	2,53
	локальний	P ₈₀ K ₁₈₀ *	27380	2,74
	локальний	P ₆₀ K ₁₃₅ *	30197	3,02
	локальний	P ₄₀ K ₉₀ *	29980	3,00
	НІР ₀₅ /Sx, %			2384,2/1,2
«зелена ягода» (ВВСН-70-79)	розкидний	P ₈₀ K ₁₈₀ *	48191	4,82
	локальний	P ₈₀ K ₁₈₀ *	56873	5,69
	локальний	P ₆₀ K ₁₃₅ *	40676	4,07
	локальний	P ₄₀ K ₉₀ *	38984	3,90
	НІР ₀₅ /Sx, %			3844,9/1,2

Найбільша листкова площа у фазу «зеленої ягоди» була у варіанті з локальним внесенням P₈₀K₁₈₀ фоні N₁₅₀ і досягала 56873 м²/га, а її приріст порівняно з фазою цвітіння становив 108%, листовий індекс був на рівні 5,69. У варіанті з розкидним внесенням такої ж норми добрив приріст досягав 90% порівняно з попередньою фазою розвитку. Площа листків у фазу «зеленої ягоди» становила 48191 м²/га, що на 8682 м²/га менше від варіанту з локальним внесенням.

Список літератури

1. Bykin A. V., Bykina N. M., Bordyuzha N. P. Productivity of potato growing under the conditions of liquid phosphorus fertilizers application. *Taurian Scientific Herald*. 2020. No. 114. P. 27–32.
2. Бикін А. В., Панчук Т. В. Ріст і розвиток рослин картоплі за різних способів і норм внесення добрив. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Agronomy and Biology*. 2022. Т. 48, № 2. С. 23–30.
3. Bykin A. V., Panchuk T. V. Productivity of seed potatoes with local application of phosphorus and potassium fertilizers. *Plant and soil science*. 2021. Vol. 12, no. 2. P. 37–46.
4. Gorah O., Mialkovskiy R. A. Dependence yield of potato tubers on the varietal characteristics and direction lines in agrophytocenoses. *Bulletin of Uman National University of Horticulture*. 2018. No. 1. P. 62–65.

УДК: 633.854.78:631.8

Панчук Т. В., доктор філософії, асистент

Матюшок Р. В., студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

timur_panchuk@nubip.edu.ua

ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ СОНЯШНИКУ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ

У статті розглянуто особливості живлення соняшнику та його вплив на врожайність і якість насіння. Визначено основні етапи засвоєння елементів живлення культурою, їх роль у розвитку рослин та формуванні врожаю. Проаналізовано значення азоту, фосфору та калію в різні фази росту, їх взаємодію та наслідки дефіциту або надлишку. Акцентовано увагу на необхідності оптимізації мінерального живлення та врахування ґрунтово-кліматичних умов при виборі технологій удобрення.

Ключові слова: соняшник, живлення рослин, врожайність, мікроелементи, добрива, азот, фосфор, калій.

Panchuk T., Ph.D. assistant.

Matiushok R., student

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

OPTIMISATION OF SUNFLOWER NUTRITION AS A FACTOR OF YIELD INCREASE

The article deals with the peculiarities of sunflower nutrition and its influence on the yield and quality of seeds. The main stages of assimilation of nutrients by the crop, their role in plant development and yield formation are determined. The importance of nitrogen, phosphorus and potassium in different phases of growth, their interaction and the consequences of deficiency or excess are analysed. Attention is focused on the need to optimise mineral nutrition and take into account soil and climatic conditions when choosing fertilisation technologies.

Keywords: sunflower, plant nutrition, yield, trace elements, fertilisers, nitrogen, phosphorus, potassium.

Площі посівів соняшнику в Україні у 2024 році вже сягнула 5,18 млн га, проте їх збільшення не обумовлювало до суттєвого підвищення валового збору насіння. Пояснень тому може бути безліч, але думки все ж зводяться до єдиного знаменника – причиною недостатньо високого врожаю насіння соняшнику є зміна кліматичних умов та порушення живлення. Тому пошук альтернативних сучасних рішень у оптимізації живлення культури на сьогодні як ніколи на часі.

Живлення є найважливішою частиною обміну речовин у рослинному організмі, оскільки воно визначає спрямованість їх біохімічних перетворень на ріст, розвиток, продуктивність рослин та якість урожаю.

На формування 1 т насіння і належного обсягу вегетативних органів соняшник виносить з ґрунту 40–55 кг N, 15–25 кг P₂O₅, 100–150 кг K₂O та значну кількість мікроелементів. Він здатний засвоювати фосфор і калій з важкорозчинних сполук ґрунту та добрив, має добре розвинену кореневу систему, яка проникає на глибину 3–4 м, а у горизонтальному напрямку поширюється на 0,8–1,2 м, що дає рослинам змогу засвоювати вологу та елементи живлення з глибоких шарів ґрунту [1].

У процесі вегетації культура засвоює елементи живлення нерівномірно. На початку росту рослина потребує небагато елементів живлення, але засвоєння їх випереджає темпи приросту сухої речовини. Так, за перший місяць вегетації соняшник використовує 15 % азоту, 10 % – фосфору і 10 % калію, хоча накопичення органічної речовини за цей час

зазвичай не перевищує 5 % від максимального обсягу [2]. Незважаючи на повільний ріст соняшнику на початковій стадії (2–3 листки) в цей період закладається кошик. Упродовж наступних 45 днів і до кінця цвітіння, коли формуються кошики, соняшник інтенсивно споживає елементи живлення: засвоює близько 80 % азоту, 70 % – фосфору і лише 50 % калію. Решта калію (40 %) надходить у рослини в період від наливання до початку досягання насіння. Засвоєний у цей час азот активізує утворення тканин, які запасують олію, а підвищений рівень живлення фосфором сприяє її накопиченню в насінні. Після завершення формування кошиків засвоєння елементів живлення соняшником зменшується. Водночас азот, що надходить у рослини у фазі наливання насіння, пришвидшує процес утворення білків замість жирів, а фосфор сприяє інтенсивнішому синтезу нуклеїнових кислот і фосфоліпідів, підвищує вміст лінолевої кислоти [3].

Соняшник – дуже калієфільна культура: якщо вміст рухомих сполук калію у ґрунті низький, то рівень його врожаю прямо залежить від норм внесення калійних добрив [4].

Калій активізує обмінні процеси в рослинах, сприяє інтенсивнішому накопиченню олії в насінні соняшнику. Процес живлення соняшнику умовно розподіляють на три періоди: перший – від появи сходів до формування кошика, коли рослини помірно засвоюють азот і калій та посилено – фосфор; другий – від початку формування кошика до початку цвітіння, коли рослини посилено засвоюють усі елементи живлення; третій – від початку цвітіння до початку наливання і досягання сім'янок, коли рослини знову помірно засвоюють азот і фосфор та посилено – калій [4].

Основні елементи живлення по-різному впливають на ріст, розвиток і продуктивність соняшнику. Азот у поєднанні з іншими елементами живлення посилює ріст рослин, сприяє формуванню більш крупних кошиків. Проте, надмірне азотне живлення призводить до утворення значної вегетативної маси, нераціонального використання води, що спричиняє нестачу вологи у критичні фази розвитку соняшнику (цвітіння, формування і наливання сім'янок). Підвищується його чутливість до шкідників і хвороб, наприклад вертицильозу. При цьому збільшується вміст білка і зменшується накопичення олії в насінні [4].

Найбільше на врожай і якість насіння соняшнику впливає помірно азотне живлення на початку вегетації, у фазу утворення кошиків і після цвітіння та посилене – в міжфазний період від бутонізації до цвітіння. За нестачі азоту зменшується кількість сім'янок у кошику, внаслідок чого знижується врожай. Фосфор сприяє розвитку кореневої системи, закладанню репродуктивних органів із більшою кількістю квіток у кошику. За оптимального фосфорного живлення пришвидшується розвиток рослин, економніше витрачається волога, більше накопичується олії в насінні. За своєю дією азотні та фосфорні добрива доповнюють одне одного [4].

Велике значення у живленні соняшнику має також калій, який поліпшує процес фотосинтезу і вуглеводний обмін у рослинах. Незважаючи на високу потребу в ньому, калій має середній вплив на врожайність. Він відіграє велику роль у регулюванні балансу вологи в рослині: допомагає утримати вологу, зменшує її випаровування, а відтак підвищує посухостійкість рослин. Найбільше калію засвоюється соняшником у період від утворення кошика до досягання. При його дефіциті стебла стають крихкими і тонкими. Недостатнє живлення калієм призводить до формування сім'янок з невеликим вмістом олії, зниження врожаю та зміни співвідношення вмісту насичених і ненасичених жирних кислот в олії [4].

Враховуючи, що значна частина фосфору, внесеного у ґрунт із добривами, стає недоступною для рослин, а безпосередньо з ґрунту рослини поглинають лише частину елементів живлення (фосфор, калій, азот), норму та співвідношення добрив для кожного поля уточнюють на основі рекомендацій, розроблених науковими установами [5].

Серед технічних заходів, спрямованих на підвищення врожайності соняшнику, важливе місце посідає вибір оптимальних норм внесення добрив та підживлення мікроелементами у критичні періоди розвитку культури [5]. Це зумовлює актуальність розширення географічної мережі досліджень та вивчення реакції на умови живлення вітчизняних гібридів соняшнику через формування їх продуктивності. Важливим на сьогодні є й підбір високопродуктивних гібридів для конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Список літератури

1. Гарбар Л. А., Горбатюк Е. М. Особливості формування продуктивності посівів соняшнику. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 1-2. С. 24–26.
2. Гангур В. В., Космінський О. О. Біоенергетична оцінка ефективності різних рівнів мінерального живлення у технології вирощування соняшнику. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. Т. 27, № 1. С. 13–18.
3. Gamayunova V. et al. Selection of spring oil crops being alternative to sunflower for the conditions of the Southern Steppe of Ukraine and optimization of their nutrition. *Scientific Horizons*. 2019. P. 27–35.
4. Домарацький Є. О. та ін. Шляхи оптимізації водоспоживання соняшника високоолеїнового типу за умов зміни клімату. *Аграрні інновації*. 2022. № 10. С. 34–41.
5. Гангур В. В. та ін. Вплив удобрення на продуктивність соняшнику та якість насіння. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 2. С. 50–56.

УДК: 633.491:631.8

Панчук Т. В., доктор філософії, асистент

Кучер Т. Р., студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

timur_panchuk@nubip.edu.ua

ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ТА НОРМ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ

У статті досліджено вплив способів та норм внесення мінеральних добрив на врожайність картоплі столової. Встановлено, що локальне внесення добрив сприяє підвищенню врожайності порівняно з розкидним способом. Найвищу врожайність (32,4 т/га) отримано при локальному внесенні добрив у нормі $P_{60}K_{135}$ на фоні N_{150} , що забезпечило приріст 13,7% відносно розкидного внесення повної норми $N_{150}P_{80}K_{180}$. Оптимізація живлення рослин через локальне внесення мінеральних добрив є ефективним методом підвищення продуктивності картоплі.

Ключові слова: картопля столова, врожайність, способи внесення, локальне внесення, розкидне внесення, оптимізація живлення.

Panchuk T., Ph.D. assistant

Kucher T., student

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

PRODUCTIVITY OF TABLE POTATOES UNDER DIFFERENT METHODS AND RATES OF FERTILISATION

The article investigates the influence of methods and norms of mineral fertiliser application on the yield of

ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

table potatoes. It has been established that local fertilisation contributes to an increase in yield compared to the scattered method. The highest yield (32.4 t/ha) was obtained with local fertilisation at the rate of $P_{60}K_{135}$ against the background of N_{150} , which provided an increase of 13.7% compared to the spreading application of the full rate of $N_{150}P_{80}K_{180}$. Optimisation of plant nutrition through local application of mineral fertilisers is an effective method of increasing potato productivity.

Keywords: table potato, yield, methods of application, local application, spreading application, nutrition optimisation.

Головними завданнями при веденні сільського господарства є збільшення обсягів виробництва картоплі з високими показниками якості та підвищення рентабельності картоплярства [1]. Основним шляхом вирішення цих завдань є використання високоякісного насіння сортів інтенсивного типу, освоєння нових прийомів технології вирощування, ефективного застосування мінеральних добрив і засобів захисту рослин, які будуть адаптовані до агроекологічних умов вирощування. Такий підхід у країнах Європейського союзу забезпечує рівень врожайності картоплі в межах 45–55 т/га. Водночас в Україні вона становить лише від 18 до 20 т/га [2]. Це обумовлено низьким рівнем запровадження нових та удосконалених технологій вирощування, а також зміною погодних умов, особливо в період вегетації картоплі [3].

Підвищення врожайності та якості бульб картоплі має одне з ключових значень в життєзабезпеченні людей, тому що понад 60 % валових зборів картоплі використовується для харчування у свіжому або переробленому вигляді. При формуванні врожаю та поліпшенні якісних характеристик бульб картоплі істотна роль належить живленню рослин. Тому розробка нових прийомів внесення мінеральних добрив на даний час є актуальною і має велике практичне значення. Останніми роками дедалі більшого поширення набувають технології з використанням локального внесення мінеральних добрив та одночасним зменшенням їх норм [4].

Мета дослідження полягала в науковому пошуку ефективного способу та норми внесення мінеральних добрив, які мають забезпечувати оптимізацію живлення рослин картоплі столової.

Наукові дослідження проводились в польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О. І. Душечкіна НУБіП України на території землекористування ТОВ «Біотех ЛТД» (Бориспільський район, Київська область) [5].

Нашими дослідженнями встановлено те, що за використання розкидного способу внесення добрив з нормою $N_{150}P_{80}K_{180}$ врожайність досягала 28,5 т/га (табл. 1). Водночас застосування локального внесення фосфорних та калійних добрив з аналогічною нормою ($P_{80}K_{180}$) на фоні N_{150} обумовлювало формування врожаю на рівні 30,4 т/га з приростом 1,90 т/га відносно вищезазначеного варіанту.

Таблиця 1. Урожайність картоплі столової (т/га) за різних способів та норм внесення добрив

Спосіб внесення	Норма внесення, кг/га д.р.	Урожайність, т/га	Приріст врожаю	
			т/га	%
розкидний	$P_{80}K_{180}^*$	28,5	-	-
локальний	$P_{80}K_{180}^*$	30,4	1,90	6,67
локальний	$P_{60}K_{135}^*$	32,4	3,90	13,7
локальний	$P_{40}K_{90}^*$	30,2	1,60	5,61
НІР ₀₅ /S _x , %		2,09/1,0		

*на фоні N_{150}

Зниження локальної норми до $P_{60}K_{135}$ на фоні N_{150} сприяло формуванню найбільшої врожайності серед варіантів – 32,4 т/га, що на 2 т/га більше від варіанту з локальним внесенням повної норми фосфорних та калійних добрив та на 3,90 т/га більше від варіанту з внесенням $N_{150}P_{80}K_{180}$ врозкид. Такий приріст врожаю може бути обумовлений оптимальним співвідношенням елементів живлення в ґрунті завдяки підібраним нормам, а також через кращу доступність фосфору та калію у зв'язку з їх локалізацією в зоні розвитку кореневої системи рослин картоплі.

Подальше зменшення локальної норми добрив до $P_{40}K_{90}$ на фоні N_{150} обумовлювало урожайність на рівні 30,2 т/га, що більше на 1,60 т/га за варіант з розкидним внесенням повної норми ($N_{150}P_{80}K_{180}$), але водночас менше на 0,30 т/га за варіант з локальним внесенням $P_{80}K_{180}$ на фоні N_{150} .

Таким чином, внесення $P_{60}K_{135}$ локально на фоні N_{150} було доцільним, оскільки забезпечувало найвищий приріст врожаю у досліді.

Список літератури

1. Vykin A. V., Vykina N. M., Boryuzha N. P. Productivity of potato growing under the conditions of liquid phosphorus fertilizers application. *Taurian Scientific Herald*. 2020. No. 114. P. 27–32.
2. Бикін А. В., Панчук Т. В. Ріст і розвиток рослин картоплі за різних способів і норм внесення добрив. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Agronomy and Biology*. 2022. Т. 48. № 2. С. 23–30.
3. Бінерт Б., Шувар І., Корпіта Г. Урожайність і якість бульб картоплі залежно від способів передпосівного обробітку ґрунту в умовах Західного Лісостепу. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агронімія*. 2019. № 23. С. 45–48.
4. Писаренко Н., Сидорчук В., Захарчук Н. Вивчення адаптаційної здатності сортів картоплі за ознакою «врожайність» в умовах Центрального Полісся. *Передгірне та гірське землеробство і скотарство*. 2022. № 71(1). С. 123–140.
5. Vykin A. V., Panchuk T. V. Productivity of seed potatoes with local application of phosphorus and potassium fertilizers. *Plant and soil science*. 2021. Vol. 12. № 2. P. 37–46.

УДК: 635.652/654:631.558.3

Парфенюк О. О., канд. с.-г. наук

Дослідна станція тютюництва ННЦ «ІЗ НААН»

oksana.parfenyuk@ukr.net

ВПЛИВ СТРОКІВ ТА СПОСОБІВ СІВБИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень з вивчення впливу елементів технології вирощування на продуктивність квасолі звичайної за кліматичних змін у Лісостепу України. Установлено істотний вплив способу сівби і густоти рослин на врожайність і вміст білка в зерні квасолі звичайної за культивування в даному регіоні. Найвищу продуктивність отримано за першого строку сівби на широкорядних посівах з міжряддям 45 см за густоти рослин 450 тис. шт/га.

Ключові слова: квасоля звичайна, строк посіву, спосіб сівби, густина рослин, продуктивність, вміст білка.

Parfeniuk O. O.

Tobacco Research Station of the National Research Center “Institute of Agriculture of the National Academy of Agricultural Sciences”

INFLUENCE OF SOWING TIMES AND METHODS ON THE PRODUCTIVITY OF COMMON BEANS IN THE FOREST-STEP OF UKRAINE

The results of research on the influence of elements of cultivation technology on the productivity of common beans under climate change in the Forest-Steppe of Ukraine are presented. A significant influence of the sowing method and plant density on the yield and protein content in common beans under cultivation in this region is established. The highest productivity was obtained during the first sowing period in wide-row crops with a row spacing of 45 cm at a plant density of 450 thousand pcs./ha.

Keywords: common beans, sowing time, sowing method, plant density, productivity, protein content.

Стратегічний розвиток агротехнологій з орієнтацією на світові тенденції сільськогосподарського виробництва зумовлює необхідність розроблення сортових технологій вирощування сільськогосподарських культур, що сприятиме формуванню сучасної технологічної стратегії розвитку агропромислового комплексу України та гарантуватиме її продовольчу безпеку у довгостроковій перспективі [1, 2].

В умовах реформування агропромислового комплексу України та скорочення виробництва тваринної продукції важливого значення набуло виробництво високобілкових продуктів рослинництва. Пошук більш економічно вигідних технологій отримання рослинного білка є актуальним питанням сьогодення [3].

Нині багато видів зернобобових культур, зокрема і квасоля звичайна, відіграють значення важливих продовольчих культур і займають чільне місце у формуванні продовольчих і білкових ресурсів багатьох країн світу. Унікальні властивості зерна квасолі звичайної відкривають надзвичайно широкий спектр у вирішенні питань рослинного білка і дозволяють використовувати в багатьох напрямках переробної галузі. Підтверджено, що квасоля, як і соя серед інших зернобобових культур, є стратегічно необхідною високобілковою культурою рослинництва, а економічний та біоенергетичний ефекти її вирощування є перспективними і актуальними. Все це сприяло зростанню посівних площ під квасолею в Україні за останні роки [4, 5].

Зважаючи на швидкі темпи глобальних змін клімату, для ефективного використання біологічного потенціалу сортів квасолі в умовах Лісостепу важливе значення має розроблення та впровадження у виробництво нових адаптивних технологій вирощування з врахуванням генотипу сорту [6]. Тому, всебічне вивчення агробіологічних особливостей та технології вирощування є важливими передумовами підвищення продуктивності та покращення якості зерна квасолі звичайної. Врахування місцевих кліматичних особливостей регіону дає змогу зменшити негативний вплив несприятливих явищ та повністю використати сприятливі умови клімату [7].

Метою досліджень було вивчення впливу строків і способів сівби, генотипу сорту на формування продуктивності квасолі звичайної за кліматичних змін в Лісостепу України.

Дослідження проведено на Дослідній станції тютюнництва ННЦ «ІЗ НААН» (м. Умань, Черкаської обл.) впродовж 2021–2023 рр. Для досліджень використано вітчизняні сорти квасолі звичайної Мавка і Панна селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН». Грунт дослідного поля – чорнозем опідзолений з вмістом гумусу в орному шарі (0–30 см) – 3,31 %. Площа облікової ділянки – 8 м², повторність – триразова. Дослідження з технології вирощування квасолі звичайної виконувалися відповідно до загальноприйнятих методик.

Вихідним матеріалом для досліджень слугували вітчизняні сорти квасолі звичайної Мавка і Панна. Використовуючи ситуативні погодні умови сівбу квасолі проводили в два строки (II і III декади травня). Застосовано широкорядний (міжряддя 45 см) та звичайний

рядковий (міжряддя 15 см) способи сівби з густотою насаджень 350, 450 та 650, 750 тис. шт/га, відповідно.

За кліматичних змін в зоні Лісостепу складнощі сільськогосподарського виробництва проявляються в тому, що немає гарантованого щорічного достатнього зволоження, а ресурси тепла бувають значно більшими від потреб рослин.

Погодні умови 2021–2023 років досліджень значно відрізнялися, що дозволило глибше вивчити процеси формування врожайності та якості зерна кvasолі звичайної залежно від впливу елементів технології вирощування. У 2021 році кількість опадів була достатньою впродовж усіх місяців вегетації рослин кvasолі звичайної. У травні вона була в межах норми, а в літні місяці спостерігалось перевищення багаторічних показників на 4–18 мм. Гідротермічний коефіцієнт періоду вегетації рослин становив 1,31. Тоді як, наступні два роки досліджень були доволі посушливими. У 2022 році недобір опадів за місяцями варіював в межах 15–59 мм. За весь період вегетації рослин кvasолі звичайної кількість опадів становила лише 46,2 % від норми. Особливо посушливим був липень з кількістю опадів 28 мм за норми 87 мм. Загалом, умови вегетації рослин у 2022 році характеризувалися, як середньопосушливі (ГТК = 0,55). Погодні умови 2023 року також були посушливими (ГТК = 0,68). Недобір опадів за весь період вегетації кvasолі звичайної становив 122 мм, тобто 42,4 % до норми. Дуже посушливими були червень та серпень – сума опадів склала лише 17 мм і 13 мм, відповідно. У липні забезпеченість рослин вологою була достатньою. Також у відповідні роки окрім недостатньої кількості опадів спостерігалась значна нерівномірність їх розподілу за місяцями. Температура повітря в роки проведення досліджень (2021–2023 рр.) перевищувала багаторічні показники на 2,0–4,7°C [7].

Установлено, що найбільша врожайність зерна кvasолі звичайної в агрокліматичних умовах зони Лісостепу була за широкорядного способу сівби з густотою насаджень 450 тис. шт/га. У сорту Мавка середня врожайність зерна становила 3,51 т/га за першого і 3,31 т/га за другого строків сівби, а сорту Панна – 3,29 т/га і 3,01 т/га, відповідно.

За звичайного способу сівби вищу врожайність зерна кvasолі одержано за густоти насаджень 750 тис. шт/га (в сорту Мавка – 2,58 т/га за першого і 2,81 т/га за другого строку посіву, сорту Панна – 2,42 т/га і 2,68 т/га, відповідно).

Вищі показники вмісту білка в зерні сортів кvasолі звичайної Мавка і Панна отримано на широкорядних посівах за густоти насаджень 450 тис. шт/га. У сорту Мавка цей показник становив 21,45 % за першого строку сівби, за другого – 20,92 %, у сорту Панна – 20,97 % і 20,16 %, відповідно. Найвищий вміст білка в зерні кvasолі за всіма варіантами досліду був за першого строку сівби (21,45 % у сорту Мавка та 20,97 % у сорту Панна).

Висновки. За результатами досліджень установлено, що найвища продуктивність кvasолі звичайної спостерігалась за широкорядного способу сівби за густоти рослин 450 тис. шт/га. Способи сівби і густина рослин мають істотний вплив на врожайність та вміст білку у зерні кvasолі звичайної.

Список літератури

1. Мазур В. А., Гончарук І. В., Дідур І. М., Панцирева Г. В., Телекало Н. В., Купчук І. М. Інноваційні аспекти технологій вирощування, зберігання і переробки зернобобових культур. 2021. Вінниця : Нілан-ЛТД. 180 с.

2. Петриченко В. Ф., Бабич А. О., Колісник С. І. Наукові основи сучасних технологій вирощування високобілкових культур. *Вісник аграрної науки*. 2003. Вип. 10. С. 15–20.

3. Дудчак Т. В. Стан і перспективи виробництва в Україні зерна квасолі. *Збірник наукових праць. Кам'янець-Подільський*. 2007. № 15. С. 92–96.

4. Овчарук О. В. Тенденція зростання обсягів вирощування та поширення квасолі звичайної. *Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика: зб. тез доп. II Міжнар. наук. інтернет-конференції* (м. Тернопіль, 20 листопада. 2020 р.). Тернопіль: ЗУНУ, 2020. С. 128–129.

5. Мазур В. А., Дідур І.М., Мазур О. В., Мазур О. В. Особливості прояву господарсько-біологічних ознак квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) в умовах Лісостепу Правобережного: монографія. Вінниця: ТОВ "Друк", 2021. 256 с.

6. Прокопенко К. О., Удова Л. О. Сільське господарство України: виклики і шляхи розвитку в умовах зміни клімату. *Економіка сільського господарства*. 2017. Вип.1. С. 92–107.

7. Труш С. Г., Парфенюк О. О. Технологічні особливості вирощування квасолі звичайної за кліматичних змін в Лісостепу України. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2024. Вип. 2(12). С. 90–97.

УДК: 633.11"324"631.576.331.2:57.013.

Подобед О. Ю., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Чабан В. І., канд. с.-г. наук, с.н.с., доцент

Державна установа Інститут зернових культур НААН

oksanapodobed@gmail.com; cvi2209@gmail.com

ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ РІВНІВ ВМІСТУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ЗЕРНІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Визначено мікроелементний склад основної продукції пшениці озимої, яка вирощується в умовах Північного Степу України. Аналіз емпіричних кривих свідчить, що рослини пшениці озимої під дією певних факторів не в змозі повною мірою реалізувати свої потенційні можливості щодо накопичення більшості мікроелементів. Запропоновано шкалу рівнів вмісту мікроелементів у зерні з урахуванням регіональних особливостей.

Ключові слова: пшениця озима, зерно, мікроелементи, шкала рівнів вмісту

Podobed O. U., candidate of agriculture sciences, senior researches

Chaban V. I., candidate of agriculture sciences, senior researches, associate professor

The Institute of Grain Crops of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

DIFFERENTIATION OF MICROELEMENT CONTENT LEVELS IN WINTER WHEAT GRAIN UNDER THE CONDITIONS OF THE NORTHERN STEPPE OF UKRAINE

The microelement composition of the main products of winter wheat grown in the Northern Steppe of Ukraine has been determined. The analysis of empirical curves indicates that under certain factors, winter wheat plants are unable to fully realize their potential in accumulating most microelements. A grading scale for microelement content in grain has been proposed, taking into account regional characteristics.

Keywords: winter wheat, grain, microelements, scale of content levels

Вміст мікроелементів залишається важливим діагностичним показником оцінки, як екологічного стану довкілля, так і якості зерна. Питання вмісту мікроелементів у основній і нетоварній продукції пшениці озимої широко висвітлено в науковій літературі. Однак, в умовах сучасного аграрного виробництва, за поєднання екстенсивного характеру господарювання та впровадження сортів інтенсивного тупу з підвищеними вимогами до живлення, проблема збалансованого елементного складу зерна набуває особливої

актуальності. Отримані результати можуть бути використані для уточнення існуючих гігієнічних нормативів при оцінці якості зерна, що має значення як для виробників, так і для споживачів. Метою досліджень було встановлення регіональних особливостей мікроелементного складу рослин пшениці.

Вміст Zn, Mn, Fe, Cu, Co, Ni у зерні пшениці озимої визначали методом атомно-абсорбційної спектrophотометрії згідно з діючими методиками державних стандартів. Статистичний аналіз здійснено на основі масиву аналітичних даних вмісту мікроелементів в зерні пшениці озимої, з обсягом вибірки 25 років (1995–2020 рр.) зі стаціонарних дослідів ДУ Інституту зернових культур. Отримані дані охоплюють основні типи ґрунтів та відображають кліматичні умови північної частини Степу, що забезпечує репрезентативність результатів для регіону. Комп'ютерну обробку даних здійснювали за допомогою програм Excel 2010 та Statistica (версія 6).

Узагальнення результатів багаторічних досліджень та їх статистична обробка дозволили розрахувати чисельні характеристики варіаційних рядів вмісту мікроелементів (МЕ) в зерні. В цілому, отримані значення є характерними для даної культури і їх можна вважати фоновими для зони Степу України (табл. 1).

Таблиця 1 – Статистичні показники вмісту мікроелементів у зерні пшениці озимої за період 1995–2020 рр.

Елемент	n	$\bar{X} \pm m$, мг/кг	Mo, мг/кг	lim, мг/кг	C_v , %
Zn	411	21,7 \pm 0,26	21,1	10,5-43,6	24
Mn	424	23,9 \pm 0,26	24,0	12,1-47,6	22
Cu	419	3,17 \pm 0,048	3,18	1,43-7,20	31
Co	361	0,35 \pm 0,006	0,34	0,10-0,70	33
Ni	309	0,71 \pm 0,015	0,58	0,31-1,66	37

Примітка. n – об'єм вибірки, $\bar{X} \pm m$ – середнє арифметичне і помилка середнього; M – мода, lim – границі величин; C_v – коефіцієнт варіації

Наведені максимальні і мінімальні значення вмісту досліджуваних елементів, а також коефіцієнти варіації демонструють потенційні можливості варіабельності елементного складу зерна різних сортів пшениці озимої, що вирощують на екологічно чистих незабруднених ґрунтах в умовах Північного Степу України. Ступінь "змішаного" варіювання в просторі (зона Степу) і часі (25-річні дані) біофільних елементів у зерні озимини знаходився на середньому рівні: коефіцієнти варіації вмісту Zn, Mn, Cu ($C_v = 22-31\%$). Дещо вища варіабельності виявилась в накопиченні Co та Ni ($C_v = 33-37\%$).

Порівняльний аналіз мікроелементного складу зерна пшениці озимої, показав, що його параметри відповідають діапазону варіювання, характерному для культури, яка вирощувалась в умовах Західного Полісся та Лісостепу [1].

При аналізі емпіричних кривих вмісту мікроелементів у зерні пшениці озимої математично-статистичними методами встановлено невідповідність розподілів експериментальних даних, моделі нормального розподілу Гауса. Розподіл "змішаних" варіаційних рядів у просторі і часі вмісту Zn, Mn, Cu, Co, Ni мають математично достовірну позитивну асиметрію (As). Наявність достовірної позитивної асиметрії у розподілі досліджуваних мікроелементів свідчить про зміщення їхнього вмісту в бік нижчих значень під впливом об'єктивних факторів, які обмежують потенційну здатність озимої пшениці накопичувати ці елементи в зерні.

Існують різні думки щодо фонових (нормальних) концентрацій елементів у

ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

рослинницькій продукції. Представлені параметри елементного складу рослин пшениці озимої характеризуються значним діапазоном варіацій, що ускладнює оцінку збалансованості живлення культури. Тому, використовуючи методи статистичного аналізу та просторової інтерпретації отриманих даних, нами була зроблена спроба розробити шкалу рівнів вмісту мікроелементів у зерні з урахуванням регіональних особливостей (табл. 2).

Таблиця 2 – Рівні вмісту мікроелементів в зерні озимої пшениці, мг/кг

Градації вмісту	Діапазони градацій				
	Zn	Mn	Cu	Co	Ni
Низький	<9,2–21,2	<10,7–23,7	<1,21–3,32	<0,076–0,29	<0,26–0,73
Середній	21,3–32,3	23,8–35,6	3,33–5,25	0,3–0,51	0,74–1,2
Високий	32,4–44,2>	35,7–48,5>	5,26–7,37>	0,52–0,73>	1,21–1,69>

Розрахунок узагальнюючих числових характеристик (середнє, дисперсія та ін.) варіаційних рядів вмісту МЕ в зерні можливий при заміні інтервальних рядів безінтервальними. Обчислення серединних (центральных) значень для кожного класу має вигляд варіаційного ряду і дає можливість розрахувати математично достовірні рівні вмісту мікроелементів в основній продукції, використовуючи такий статистичний показник, як 95 % довірчий інтервал центральних (серединних) значень кожного класу. Використання довірчого інтервалу центральних значень дозволяє статистично достовірно виділити три градації вмісту МЕ в зерні. Середній – охоплює усі значення, які з вірогідністю 95 % знаходяться в межах довірчого інтервалу: $\bar{x} \pm 1,96 S_{\bar{x}}$. Низький – значення, які менші за $\bar{x} - 1,96 S_{\bar{x}}$. Високий – значення вищі за $\bar{x} + 1,96 S_{\bar{x}}$, де: \bar{x} – середнє з центральних значень кожного класу; $S_{\bar{x}}$ – помилка середньої; $t = 1,96$ – нормоване відхилення при вірогідності $P = 95$ %. Відповідна статистична обробка не тільки показує як осереднення результатів у зоні Степу нівелює статистично достовірні відмінності між вмістом МЕ у зерні під впливом сукупності факторів, але й демонструє характер змін у просторі і часі вмісту кожного досліджуваного елемента.

Таким чином, незважаючи на те, що вміст мікроелементів в зерні пшениці озимої генетично обумовлений, сукупна дія факторів (грунтові, кліматичні умови, тощо) значною мірою впливає на мікроелементний склад культури в умовах Північного Степу України. Встановлено середню варіабельність вмісту біофільних елементів Zn, Mn, Cu та Co. Довірчий інтервал центральних значень надає можливість статистично достовірно виокремити низький, середній та високий вміст мікроелементів у зерні пшениці озимої, які можна використовувати для уточнення існуючих гігієнічних нормативів при оцінці якості зерна.

Список літератури

1. Мірошніченко М. М., Панасенко Є. В., Звонар А. М. та ін. Вимогливість сучасних сортів пшениці озимої до мінерального живлення. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 4(871). С. 28–35.

УДК: 551.583 : 633.14

Польовий А. М.¹, д-р геогр. наук, професор кафедри агрометеорології та агроєкології
Барсукова О. А.^{1,2}, канд. геогр. наук, доц. кафедри агрометеорології та агроєкології¹, с.н.с.²

¹Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

²Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН

[lena5933@ukr.net](mailto:lana5933@ukr.net)

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА РІСТ ОЗИМОГО ЖИТА В ОСІННІЙ ПЕРІОД В ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ

У роботі наведені результати чисельних експериментів і дана кількісна оцінка впливу осінніх метеорологічних умов на стан посівів озимого жита в Житомирській області за потепління клімату.

Дослідження проводились в період з 1986-2015 рр. та сценарних варіантів (RCP4.5 та RCP8.5 за 2021-2050 рр.). Розрахунки за сценаріями показали, що динаміка густоти стеблистою на рівні УВ за сценарієм зміни клімату RCP8.5 на фазу припинення вегетації буде краща і становитиме 401 стебел./м².

Ключові слова: озиме жито, клімат, вегетаційний період, температура, опади, урожай.

Polevoy A. M.¹, Doctor of Geographical Sciences, Professor of the Department of Agrometeorology and Agroecology

Barsukova O. A.^{1,2}, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Agrometeorology and Agroecology¹, Senior Researcher²

¹Odessa National University named after I.I. Mechnikov

²Institute of Climate-Oriented Agriculture of the NAAS

IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE GROWTH OF WINTER RYE IN THE AUTUMN PERIOD IN ZHYTOMYR REGION

The paper presents the results of numerical experiments and provides a quantitative assessment of the impact of autumn meteorological conditions on the state of winter rye crops in Zhytomyr region under climate warming. The research was conducted in the period from 1986-2015 and scenario options (RCP4.5 and RCP8.5 for 2021-2050). Scenario calculations showed that the dynamics of stem density at the level of HC under the RCP8.5 climate change scenario for the vegetation cessation phase will be better and will be 401 stems/m².

Keywords: winter rye, climate, vegetation period, temperature, precipitation, yield.

В останні десятиліття на планеті відбуваються досить відчутні зміни клімату, які впливають на різні життєві сфери і в Україні. Особливо актуальні такі зміни для аграрного сектора економіки, вони мають як негативні, так і позитивні наслідки, які пов'язані головним чином з потеплінням. Негативні моменти пов'язані із супроводжуваним потеплінням, яке призводить до тривалих засух, а також із тенденцією підвищення ймовірності екстремальних гідрометеорологічних умов, які можуть виявитися згубними для землеробства країни. Найважливішим чинником потепління наразі є скорочення тривалості зим, що несе загрозу рослинам озимих культур через низьку температуру ґрунту. Така тенденція до теплих зим дає можливість розширити посіви озимих культур, з подовженням тривалості вегетаційного періоду (період з температурою повітря вище +5°C), що сприятиме підвищенню їхньої врожайності. Науковці стверджують, що вже найближчим часом, за збереження існуючих тенденцій, прогнозовані зміни клімату призведуть до істотних змін в агрокліматичних умовах вирощування сільськогосподарських культур: підвищиться теплозабезпечення (суми активних температур зростуть на 350–400°C). Подовжиться тривалість вегетаційного (озимі

культури) та безморозного періодів року на 10–20 діб, що сприятиме поліпшенню умов проведення сільськогосподарських робіт і до зменшення втрат при збиранні врожаю [1-4].

У даній роботі розглянемо, як впливає зміна клімату на агрокліматичні умови вирощування та урожайність озимого жита в Житомирській області в осінній період. Дослідження проводились в період з 1986-2015 рр. та сценарних варіантів. Розглядалися два сценарних періоди: RCP4.5 та RCP8.5 за 2021-2050 рр. За теоретичну основу для виконання розрахунків та порівняння результатів була використана та розроблена А.М. Польовим модель агроекологічних врожаїв сільськогосподарських культур.

На території Житомирської області доцільно охарактеризувати агрометеорологічні характеристики стану посівів озимого жита на період осінньої вегетації.

Динаміка приростів потенційної врожайності озимого жита за період сходи – припинення осінньої вегетації в Житомирській області представлена на рис. 1.

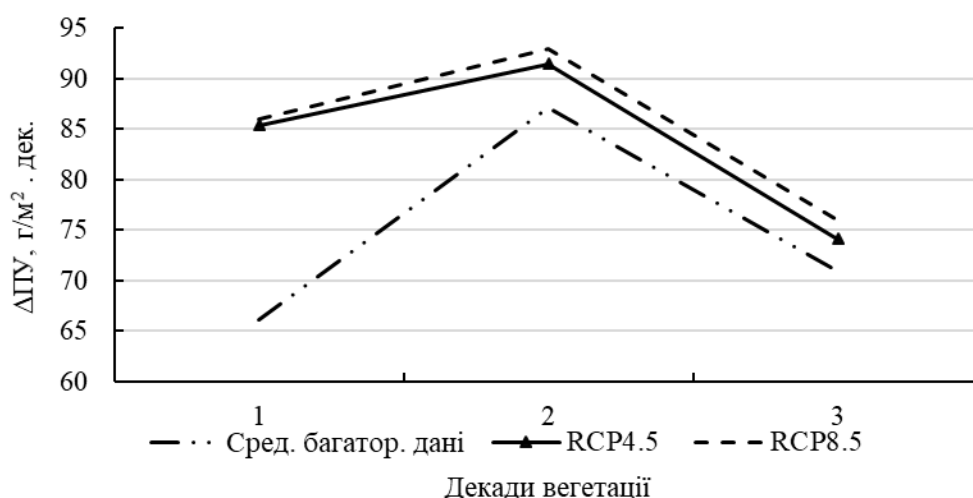


Рис. 1. Графік декадного ходу приросту потенційного врожаю озимого жита в Житомирській області в осінній період вегетації

Розглядаючи рис. 1 видно, що приріст потенційного врожаю за середніх багаторічних даних по Житомирській області в першу декаду складає 66 г/м² дек. У наступній декаді різко зростає і становить 87 г/м² дек, це є максимальна величина за період сходи – припинення осінньої вегетації. І на кінець осінньої вегетації приріст потенційного врожаю зменшується до 71 г/м² дек.

Прирости на рівні потенційного врожаю за умов реалізації сценаріїв зміни клімату RCP4.5 та RCP8.5 майже повторюють хід кривої. В першу декаду приріст ПУ за умов реалізації сценаріїв зміни клімату RCP4.5 та RCP8.5 складає 85 та 86 г/м² дек. відповідно. В наступній декаді різко зростає і досягають максимальної величини 91 г/м² дек. (для RCP4.5) та 93 г/м² дек. (для RCP8.5). І на кінець осінньої вегетації приріст потенційного врожаю зменшується до 74 та 75 г/м² дек., для умов реалізації сценаріїв зміни клімату RCP4.5 та RCP8.5 відповідно.

В Житомирській області представлена на рис. 2 динаміка приростів врожаю у виробництві озимого жита за період сходи – припинення осінньої вегетації.

Аналіз розрахунків показав, що приріст врожаю у виробництві за середніх багаторічних даних по Житомирській області в першу декаду складає 7,9 г/м² · дек. У

наступній декаді поступово зростає і становить 8,4 г/м² дек, це є максимальна величина за період сходи – припинення осінньої вегетації. І на кінець осінньої вегетації приріст потенційного врожаю зменшується до 6 г/м² дек.

За умов реалізації сценаріїв зміни клімату RCP4.5 та RCP8.5 прирости на рівні врожаю у виробництві повторюють хід кривої. В першу декаду приріст УВ за умов реалізації сценаріїв зміни клімату RCP4.5 та RCP8.5 складає 8,4 та 9,1 г/м² дек. відповідно. В наступній декаді відбувається зростає і досягають максимальної величини 9,2 г/м² дек. (для RCP4.5) та 11,8 г/м² дек. (для RCP8.5). І на кінець осінньої вегетації приріст врожаю у виробництві зменшується до 3,5 та 4,6 г/м² дек., для умов реалізації сценаріїв зміни клімату RCP4.5 та RCP8.5 відповідно.

Середня декадна температура повітря за базовий період та за сценарієм зміни клімату RCP8.5 в Житомирській області в першу декаду вегетації складала 9,5 та 9,7 °С, відповідно. Температурна крива середніх за декаду за сценарієм зміни клімату RCP4.5 в першу декаду відмічалась трохи зниженою і становила 8,9 °С. У наступних декадах до кінця припинення вегетації відбувалося зниження температури повітря до 1,0 °С за середньо багаторічними даними та за сценаріями зміни клімату RCP4.5 та RCP8.5

Нами були проаналізовані дані декадного ходу суми опадів в Житомирській області за середньо багаторічними даними та за сценаріями зміни клімату RCP4.5 та RCP8.5 в осінній період вегетації (рис. 2).

Як видно із рис. 2., в першу декаду вегетації сума опадів спостерігалась найбільша за сценарієм зміни клімату RCP8.5 і становила 18 мм. Сума опадів за середньо багаторічними даними відмічалась на рівні 14 мм, а за сценарієм зміни клімату RCP4.5 спостерігалось менше – 12 мм. Такі темпи спостерігались і в наступних декадах, за винятком останньої декади. В п'ятій декаді вегетації було найбільше суми опадів за середньо багаторічних даних с складала 14 мм, за сценаріями зміни клімату RCP4.5 та RCP8.5 становили 12 та 11 мм, відповідно.

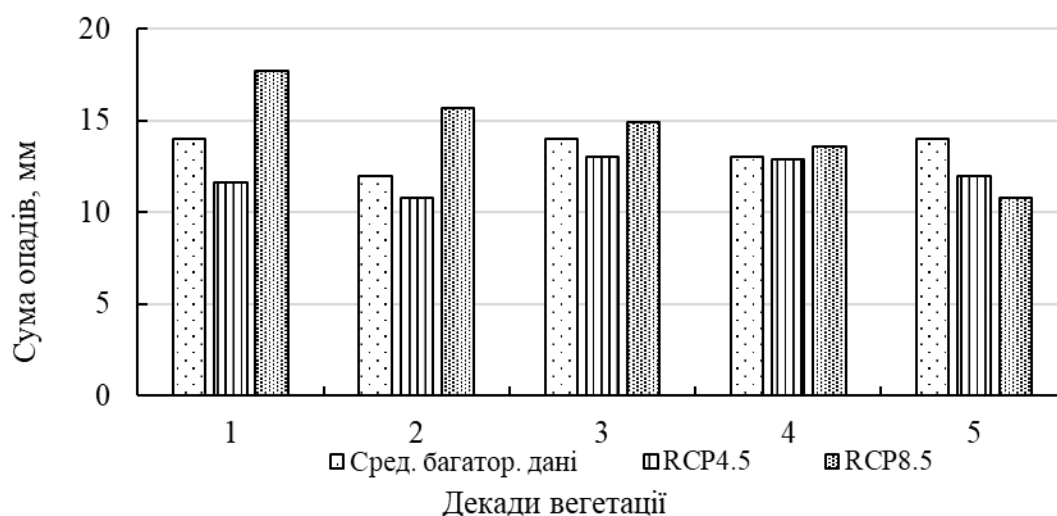


Рис. 2. Динаміка суми опадів в Житомирській області за середньо багаторічними даними та за сценаріями зміни клімату RCP4.5 та RCP8.5 в осінній період вегетації

З розрахунків видно, що динаміка густоти стебел на рівні ММУ при середніх багаторічних і за сценаріями зміни клімату RCP4.5 та RCP8.5 з першої по другу декади спостерігається інтенсивніше зростання. При середньо багаторічних умовах максимальне

значення становить 683 стебел./м², за сценарієм зміни клімату RCP8.5 на припинення вегетації становила 690 стебел./м². Не сприятливі умови були для сценарію зміни клімату RCP4.5, на кінець вегетації кількість стебел складала 673 стебел./м².

На рівні УВ динаміка густоти стебел повторює хід динаміки густоти стебел на рівні ММВ. При середніх багаторічних і за сценаріями зміни клімату RCP4.5 та RCP8.5 динаміка густоти стебел з першої по другу декади спостерігається інтенсивніше зростання. При середньо багаторічних умовах максимальне значення становить 398 стебел./м², за сценарієм зміни клімату RCP8.5 на припинення вегетації становила 401 стебел./м². Спостерігалися гірші умови для сценарію зміни клімату RCP4.5, на кінець вегетації кількість стебел складала 394 стебел./м².

Список літератури

1. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В. Сучасний стан насінництва жита озимого в Україні. *Scientific Progress & Innovations*. 2021. № 2. С. 67–73.
2. Ворона Л. І., Сторожук В. В., Рябошиць О. П. Удосконалена технологія вирощування озимого жита в умовах Полісся. *Аграрна наука – виробництво*. 2011. № 2. С. 19.
3. Глущенко Л. Д. Продуктивність жита озимого за беззмінного вирощування. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 2. С. 61–67.
4. Польовий А. М. Сільськогосподарська метеорологія. Підручник. Одеса : ТЕС. 2012. 612 с.

УДК: 633.15:631.547

Правдива Л. А., д-р с.-г. наук, доцент

Крушець О. О., аспірант

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України
bioplant@ukr.net

ДОЦІЛЬНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В УКРАЇНІ

Наведено доцільність та перспективи вирощування гібридів кукурудзи як сировини для виробництва біопалива, а також актуальність розробки елементів технології вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, норма висіву, мікоризоутворюючий біопрепарат, продуктивність.

Pravdyva L. A., Doctor of Agricultural Sciences, associate professor

Krushets O. O., postgraduate student

Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of the NAAS of Ukraine

FEASIBILITY AND PROSPECTS OF MAIZE CULTIVATION IN UKRAINE

The feasibility and prospects of growing corn hybrids as raw materials for biofuel production are presented, as well as the relevance of developing elements of growing technology in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

Keywords: corn, hybrid, seeding rate, mycorrhizal-forming biological product, productivity.

Нестача енергоресурсів України (газу та нафти), забруднення навколишнього середовища органічними відходами, зростаючий дефіцит енергетичних ресурсів в Україні спричиняють пошук більш ефективного використання відновлювальних джерел енергії. В умовах змін клімату, відмічено зниження урожайності сільськогосподарських культур, що призводить до підбору культур, які формують високу врожайність зерна і біомаси в несприятливих ґрунтово-кліматичних умовах. Перспективним є вирощування

енергетичних культур, рослини яких відносяться до типу C₄, мають високу фотосинтетичну ефективність та за короткий період сформувати потужну надземну масу, багату на енергію. Однією з таких є кукурудза.

Кукурудза (*Zea mays*) відноситься до родини злакових (Poaceae). Одна з найважливіших сільськогосподарських культур у світі та Україні, має широке застосування в харчовій промисловості (зерно кукурудзи використовується для виробництва борошна, крупи, олії, крохмалю, сиропу та інших продуктів), тваринництві (кукурудза є основним кормом для худоби, свиней та птиці) та енергетичній галузі (з кукурудзи виробляють біоетанол, біогаз, та тверде паливо) [1, 2].

Одним із напрямків, що підвищує стресостійкість кукурудзи до несприятливих умов вирощування є мікоризація, яка також сприяє покращенню живлення та захисту рослин. Мікоризні гриби конкурують з патогенними грибами за місце та поживні речовини, що зменшує ризик захворювань кореневої системи рослин, та позитивно впливає на збільшення врожайності кукурудзи.

Норма висіву насіння визначає продуктивність багатьох сільськогосподарських культур, але дані по відношенню до оптимальної норми висіву насіння кукурудзи – суперечливі [3–5].

Тому актуальним є розробка елементів технології вирощування гібридів кукурудзи як сировини для виробництва біопалива в умовах Правобережного Лісостепу України.

Метою досліджень є підвищення продуктивності гібридів кукурудзи шляхом вивчення впливу елементів технології вирощування на ріст, розвиток і формування урожайності рослин в умовах Правобережного Лісостепу України.

Дослідження з вивчення елементів технології вирощування гібридів кукурудзи проводяться з 2024 року в умовах Білоцерківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України. Схема дослідження передбачає вивчення біологічних особливостей гібридів кукурудзи (фактор А), норм висіву насіння (фактор В) та застосування мікоризоутворюючого препарату.

Стебла, листя та вся надземна маса гібридів кукурудзи є прекрасною сировиною для виробництва біогазу та твердого палива.

Отже, в Україні існує сировинна база, яка включає перспективні сільськогосподарські культури, що дають високий вихід біопалива з одиниці продукції. Вивчення елементів технології вирощування гібридів кукурудзи як сировини для виробництва біопалива є доцільним і потребує подальших досліджень.

Список літератури

1. Калетнік Г. М., Паламарчук В. Д., Гончарук І. В., Ємчик Т. В., Телекало Н. В. Перспективи використання кукурудзи для енергоефективного та екологічного розвитку сільських територій. Монографія. Вінниця, 2021. 260 с.
2. Паламарчук В. Д., Дідур І. М., Колісник О. М., Алексєєв О. О. Аспекти сучасної технології вирощування висококрохмальної кукурудзи в умовах Лісостепу правобережного. Монографія. Вінниця: Видавництво «Друк». 2020. 536 с.
3. Липовий В. Г. Вплив способу сівби, густоти рослин і добрив на ріст і розвиток гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Збірник наукових праць ВДАУ*. 2000. Вип. 7. С. 33–37.
4. Azam S., Ali M., Amin M., Bibi S., Arif M. Effect of plant population on maize hybrids. *Journal of Agricultural and Biological Science*. 2007. Vol. 2. №1. P. 13–20.
5. Азуркін В. О., Поліщук І. С., Мазур В. А. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння для виробництва біоетанолу. *Зб. наук.праць ВНАУ. Серія: С.-г. науки*. 2011. Вип. 8(48). С. 27–30.

УДК: 635.21:631.319.2

Рожнятовський А. О., канд. с.-г. наук

Лященко С. А., канд.с.-г. наук

Купріянов С. І., заступник директора з науково-виробничої роботи

Демкович Я. Б., канд. с.-г. наук

Інститут картоплярства НААН

sofiyalya@gmail.com

ВПЛИВ МЕХАНІЧНИХ ТА ГЕРБІЦИДНИХ ОБРОБІТКІВ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ЗА ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ

Наведено порівняльні результати досліджень впливу механічних обробіток на видовий склад бур'янового компонента за вирощування картоплі. Досліджено зміни стану забур'янення та захисту посівів картоплі від бур'янів. Встановлено видовий склад сеgetальної рослинності й розроблено заходи ефективного контролю забур'яненості в агроценозах картоплі. Вивчено формування бур'янових ценозів у посівах картоплі у разі застосування гербіцидів як методу.

Ключові слова: картопля, міжряддя, бур'яни, механічний обробіток, гербіциди.

Rozhniatovskyi A. O., candidate of agricultural sciences

Liashchenko S. A., candidate of agricultural sciences

Kupriianov S. I., deputy director for research and production

Demkovich Ya. B., candidate of agricultural sciences

Institute for Potato Research NAAS

THE INFLUENCE OF MECHANICAL AND HERBICIDE TREATMENTS ON WEED INFESTATION IN POTATO CULTIVATION

The comparative results of studies of the influence of mechanical treatments on the species composition of the weed component in potato cultivation are presented. Changes in the state of weeds and protection of potato crops from weeds were investigated. The species composition of segetal vegetation was determined and measures for effective weed control in potato agroecosystems were developed. The formation of weed communities in potato crops in the case of herbicide application as a method was studied.

Keywords: potatoes, row spacing, weeds, mechanical tillage, herbicides.

За створення екологічних технологій вирощування картоплі розробка й удосконалювання систем комплексних заходів контролю бур'янів, є складовою частиною заходів, які раціонально поєднують екологічно обґрунтоване застосування хімічних засобів із механічними. У переважній більшості випадків засмічення посадок картоплі має змішаний характер [1, 2]. Бур'яни, які проростають у другій половині літа після змикання міжрядь посівів, засмічують насінням ґрунт, знижуючи цінність картоплі як попередника. Для захисту посадок картоплі від бур'янів застосовують як механічні заходи, так і хімічні, що передбачають застосування гербіцидів [3, 4]. Механічні способи обробітку найбільш ефективні на початковій стадії росту бур'янів – стадії «білої нитки», коли своєчасним виконанням робіт можна знищити до 85–90% бур'янів. Застосування гербіцидів у системі механізованого догляду дає можливість зменшити кількість міжрядних обробіток, призначених для контролю забур'яненості [5, 6].

Провідне місце в боротьбі з бур'янами належить агротехнічним заходам у системі механізованого догляду за насадженнями картоплі. В зв'язку з цим проведено дослідження з визначення впливу ширини міжрядь і розміру шин коліс енергетичного

трактора на забур'яненість посадок картоплі.

Проведений облік за допомогою бура Калентьева показав, що на порівняно окультурених полях Інституту картоплярства НААН запаси насіння в 0-20 см шарі ґрунту великі і складають в середньому біля 18-25 тис. шт. на 1м². На дослідній ділянці, де проводили дослідження, перед закладанням дослідів із загального запасу насіння бур'янів 95-97 % складало насіння однорічних бур'янів. На посівах картоплі переважали в основному двохдольні бур'яни, із них за видовим складом: лобода біла (*Chenopodium album* L.), м'ята (*Mentha piperita*), свіріпа звичайна (*Barbassa vulgaris* R.). Із злакових основними були однодольні бур'яни: мишій сизий (*Setaria glauca* P. B.), пирій повзучий (*Agropyrum repes* L.).

Підрахунок бур'янів у зоні рядка по периметру гребеня показав, що в початковий період вегетації картоплі (сходи) найменша їх кількість (14,0 і 14,3 шт. на м²) була на ділянках у варіанті з комбінованою (85+75 см) шириною міжрядь і розміром шин (39,4, 24,1 см), по сорту Слаута. Деяко більше забур'янені посіви на ділянці з розширеними міжряддями (75+75 см), де їх кількість на 7,5 і 4,8 % більша, ніж на контролі (70+70 см). Із збільшенням періоду вегетації чисельність бур'янів зростала.

На сучасному етапі технологія догляду за посадками картоплі включає комплексну систему заходів по боротьбі з бур'янами: інтенсивне до сходове і після сходове рихлення та скорочення їх кількості за рахунок застосування хімічних засобів захисту, які направлені на збільшення валового збору продукції при зменшенні трудових затрат на її вирощування. Перед обробіткою посівів гербіцидом (Тітус 50 г/га + Тренд 90) чисельність бур'янів на всіх варіантах була від 48,0 до 58,2 шт./м². У варіанті з комбінованою шириною міжрядь (85+75 см) бур'янів було на 17,5 % менше від контролю 58,2 шт./м², а на розширених (75+75 см) міжряддях їх було менше на 8,3 %. Застосування гербіциду дозволяє знищити як однодольні, так і дводольні бур'яни на 88-93 % і дає змогу утримувати посіви у чистому стані. За період до збирання врожаю чисельність бур'янів зросла до 20,7-24,1 шт./м².

Після настання інтенсивного росту картоплі кількість бур'янів в посадках по варіантах досліду істотно не різнилась. Слід відмітити, що проведеними дослідженнями встановлена значна різниця в забур'яненості посадок картоплі в 2021–2023 роках. Найменша їх кількість спостерігалась як перед обробіткою міжрядь, так і впродовж вегетації рослин у 2023 році. Це свідчить про вплив погодних умов та фаз росту і розвитку рослин картоплі.

Список літератури

1. Агроекологічні основи вирощування картоплі в агроценозах Полісся: монографія / Шувар І.А. та ін.; за ред. І.А. Шувара. Житомир: ТОВ «Видавничий дім “Бук-Друк”», 2021. 192 с.
2. Чмель О. П. Особливості технології вирощування картоплі в органічному виробництві. Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі (18-19 березня 2021р.). С. 323–325.
3. Саюк О. А., Трояченко Р. М., Павлюк І. О. Видовий склад бур'янового компоненту агроценозу картоплі. *Scientific Progress & Innovations*. 2019. № 1. С. 35–40.
4. Корпіта Г. М., Шувар І. А., Дудар О. О. Захист посівів картоплі від бур'янів в умовах Західного Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2020. № 24. С. 159–162.
5. Арнд Фершвелле Механічна боротьба з бур'янами. *Агроном*, 2021. URL: <https://www.agronom.com.ua/mehanichna-borotba-z-bur-yanamy/>
6. Шита О. В. Захист посадок картоплі від бур'янів. *Агроном*, 2020. URL: <https://www.agronom.com.ua/zahyst-posadok-kartopli-vid-bur-yaniv/>.

УДК: 633.15: 635.21: 631.526.32: 664.26

Семерак А. Р., аспірант

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

andriy.semerak@gmail.com

АНАЛІЗ СИРОВИННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РИНКУ КРОХМАЛЮ В УКРАЇНІ ТА ЄВРОПІ

Проведено літературний огляд та досліджено питання забезпечення переробних підприємств сировинною базою для виробництва крохмалю в Україні та в Європейському Союзі. Виділено основні крохмальні культури, проведено аналіз їх урожайності, валового виробництва, виходу готової продукції та проведено економічну оцінку виробництва крохмалю з зазначених сільськогосподарських культур.

Ключові слова: кукурудза, картопля, сорт, крохмаль.

Semerak Andrii, graduate student

Institute of Agriculture of the Carpathian Region of the National Academy of Sciences

ANALYSIS OF RAW MATERIAL SUPPLY OF THE STARCH MARKET IN UKRAINE AND EUROPE

A literature review was conducted and the issue of providing processing enterprises with a raw material base for the production of starch in Ukraine and partially in the European Union was investigated. The main starch crops were identified, an analysis of their productivity, gross production, output of finished products was carried out, and an economic assessment of the production of starch from the specified agricultural crops was carried out.

Keywords: corn, potato, variety, starch.

Наказом Міністерства аграрної політики України від 25 липня 2003 року за № 250, «Про затвердження та надання чинності ДСТУ 46.045.2003 "Зерно. Методи визначення умовної крохмалистості» замінено нормативні документи, затверджені відповідними органами колишнього Союзу РСР, на вітчизняні та приведення вимог стандартів до рівня міжнародних: затверджено галузевий стандарт України ГСТУ 46.045.2003 "Зерно. Методи визначення умовної крохмалистості", що додається, і ввести його в дію з 1 січня 2004 року. Згідно наказу прописано, що крохмаль добувається із широкої гами рослин, які мають великий вміст крохмалю в кореневищах, зерні чи бульбах [1].

Виходячи з обсягів виробництва, а також побічних продуктів переробки, кукурудзу по праву можна вважати головною культурою у світі. Наразі половину всього обсягу глобального виробництва культури забезпечують США і Китай, які є великими споживачами не так самої боб кукурудзи, як продуктів її переробки. Для порівняння: в продовольчих цілях в Україні використовують менше за 1% вирощеного зерна цієї культури.

Кукурудза є сировиною, яку найбільше використовують для виробництва крохмалю. З неї роблять 73% всього світового обсягу і бачимо, США є провідною країною з виробництва як кукурудзи, так і крохмалю. За статистикою на крохмаль переробляється 15,0 % від вирощеної кукурудзи КНР в останні роки потіснила США і у цій сфері. На сьогодні саме Китай є найбільшим у світі виробником основних продуктів глибокої переробки кукурудзи – більша частина їх світового обсягу [2, 3].

Зокрема, його частку у світовому виробництві кукурудзяного крохмалю нещодавно оцінювали на рівні 52 %, лізину – 60 %, глютамату натрію – 68 % та мальтиту – 85 %.

Найбільш ємним є ринок крохмалю та його похідних.

Незважаючи на високі урожаї кукурудзи в Україні, показник по глибокій переробці, в натуральному вигляді, сягає лише 1,0 %. Для отримання крохмалю з кукурудзи кращою сировиною є білозерні сорти кукурудзи з вмістом крохмалю більше 70,0%.

Кукурудзяний крохмаль по праву можна вважати головним з продуктів глибокої переробки кукурудзи, а крохмаль використовують як добавку до продуктів харчування, в якості основної сировини для виробництва кукурудзяного сиропу [4].

На другому місці знаходяться картопля і тапіока – по 9 %, на третьому пшениця – 7 %. Решта незначного обсягу крохмалю виготовляється з рису, сорго та інших культур.

У світі вирощують понад 300 млн тонн картоплі. Середня її врожайність близько – 10,0 т/га. До основних українських сортів картоплі, які культивуються в Україні, можна віднести Світанок Київський та Луговська, що придатні на переробку. В той же час в Україні проводяться експерименти із запровадженням у виробництво висококрохмальних закордонних сортів Курас та Карузо [5].

Найпродуктивнішими сортами картоплі в Україні є Княгиня та Містерія, які дозволяють отримувати до 100 т/га. Середня собівартість картоплі становить в середньому 3,5–4 грн/кг. Щоб виготовити 1 кг крохмалю, потрібно 7 кг картоплі, тобто тільки сировина коштує понад 30 грн/кг плюс виробничі витрати, тож собівартість продукту становить понад 40 грн/кг.

При цьому ринкова вартість нативного крохмалю – 21 грн/кг, модифікованого – 50 грн/кг. Тому, щоб зменшити собівартість крохмалю, в Україні заводи в основному переробляють некондиційну картоплю – частково свою, а частково закуплену в населення та організацій приблизно по 12 копійок за кожний відсоток крохмалю (1,5–2 грн/кг). У Європі, якщо в картоплі менше ніж 17 % крохмалю, її не візьмуть на крохмальний завод, а в Україні, якщо є 8–10%, заводи працюють [6].

Що стосується України, то найбільше картоплі виробляється у господарствах населення і крохмаль в основному виробляється для внутрішніх потреб. Ціна на картоплю майже не корелюється із доларом, а от виробництво крохмалю із нього все ще залишається важкою та проблемною сферою [7].

В Україні щорічно виробляється близько 20 млн тонн картоплі. Загальна площа занята під картоплею складає майже 1,4 млн га. Проблемою є те, що 90 % урожаю припадає на присадибні ділянки, відповідно ця продукція в промислову переробку не надходить. Враховуючи таку ситуацію, середня урожайність коливається на рівні 16–20 т/га. Для порівняння – лідери за цим показником (США, Нова Зеландія, ЄС) збирають у середньому по 40,0 т/га [8].

Найперспективнішими сферами використання крохмалю в харчовій промисловості є виробництво концентратів супів, пудингів, киселів, желе, фруктових та молочних десертів, різноманітних типів соусів, паштетів та паст.

Крохмаль використовується в харчовій промисловості, особливо широко в так званій екструзії таких продуктів як печиво, сухі сніданки, макаронні вироби завдяки його ефекту до чіткого або значного розширення. В кулінарії використовується як заміна борошна або для приготування кремів, як загусник, емульгатор, як клей, як цінний компонент продуктів дитячого та дієтичного харчування, як структуроутворюючий компонент безбілкових харчових продуктів [9].

Список літератури

1. Наказом міністерства аграрної політики України від 25 липня 2003 року N 250, «Про затвердження та надання чинності ДСТУ 46.045.2003 "Зерно. Методи визначення умовної крохмалюватості».
2. Пропозиція. Головний журнал з питань агробізнес. URL: <https://propozitsiya.com/ua/u-vimal-nazvali-naykrashchi-sorti-dlya-virobnictva-krohmalyu>.
3. Паламарчук В. Д. Науково-теоретичне обґрунтування технологій вирощування та адаптації гібридів кукурудзи для виробництва біоетанолу в умовах лісостепу правобережного. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук. 2022. 06.01.09 Рослинництво. 20 – Аграрні науки та продовольство.
4. Кузнецова І. В. Удосконалення технології рідких цукропродуктів із кукурудзяної сировини. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Київ. НУХТ. 2006. 24 с
5. Названо найпродуктивніші сорти картоплі в Україні. URL: <https://superagronom.com/news/14387-nazvano-nayproduktivnishi-sorti-kartopli-v-ukrayini>
6. Турчин Л., Островецький В. Сучасні тренди інтернет-маркетингу. *Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України*. 2019. № 24, С. 75–85.
7. Україна стала дев'ятим найбільшим експортером картопляного крохмалю в світі. URL: <https://techhorticulture.com/ukrayina-stala-dev-yatymnajbilshym-eksporterom-kartoplyanogo-krohmalyu-v-sviti>
8. Азоян А., Охупіна В. Сучасні тенденції розвитку маркетингових досліджень та доцільність їх використання. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2018. Вип. (48). С. 129–136.
9. Шумоло Г. І. Технологія приготування їжі: навч. посіб., 2008. 506 с.

УДК: 635.1/8:355.018(477)

Сич З. Д., д-р с.-г. наук, професор

Кубрак С. М., канд. с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

kubraksyweta@ukr.net

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ОВОЧІВНИЦТВА В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Найбільш актуальною проблемою, з якою сьогодні стикнулося цивілізоване суспільство на тлі військової російської агресії, є забезпечення населення продовольством. Проаналізовано стан розвитку овочівництва в Україні за період із 2022 по 2024 р. Основну частину овочів вирощують у господарствах населення. Незважаючи на зростаючий інтерес до нових овочевих рослин, найбільш поширеними залишаються капуста білоголова, буряк столовий, морква, помідори, огірки, цибуля ріпчаста тощо.

Ключові слова: овочі, посівні площі, урожайність, погодні умови, картопля, помідори, огірки, цибуля, господарство населення.

Sych Z., Doctor of agricultural sciences, Professor

Kubrak S., Candidate of agricultural sciences, associate professor

Bila Tserkva National Agrarian University

TRENDS OF DEVELOPMENT OF VEGETABLE GROWING IN UKRAINE DURING THE WAR

The most pressing problem that civilized society faces today against the backdrop of Russian military aggression is providing humanity with food. The state of development of vegetable growing in Ukraine for the period from 2022 to 2024 was analyzed. The main part of vegetables is grown in households. Despite the growing interest in new vegetable plants, the most common remain white cabbage, table beets, carrots, tomatoes, cucumbers, onions, etc.

Keywords: vegetables, sown areas, yield, weather conditions, potatoes, tomatoes, cucumbers, household economy.

Овочі відносяться до продуктів здорового харчування і забезпечують організм вітамінами, мінералами та клітковиною. Всесвітня організація охорони здоров'я

рекомендує споживати не менше 400 г, або п'яти порцій овочів щодня. Дослідження вчених підтверджують те, що регулярне їх вживання в їжу зменшує ризик серцево-судинних захворювань, розвиток цукрового діабету II типу, певних видів раку, позитивно впливає на роботу мозку, знижує стресові навантаження і тривожність та покращує настрій.

Велике різноманіття овочевих культур і сприятливі кліматичні умови Україні в довоєнний період давали можливість задовольняти потреби вітчизняних споживачів практично у повному обсязі та здійснювати експорт продукції за кордон. Однак, початок війни і окупація частини територій вплинули на структуру посівних площ та умови їх вирощування. Спостерігається погіршення погодних умов, а саме – зменшення кількості опадів, зниження відносної вологості повітря та підвищення середньодобових температур. Ці посушливі явища у багатьох регіонах України призводили до зрідження сходів моркви, петрушки, кропу, базиліку, цибулі, коріандру, кмину тощо. Високі температури та посухи були критичними для формування врожаю та прискорювали його досягання [3].

Однією із причин дефіциту традиційних для України овочів є тимчасова окупація частини півдня України, а саме Херсонської та Запорізької областей, які спеціалізувалися на культивуванні таких овочів, кавуни, дині, цибуля, морква, перець. Щоб забезпечити українських споживачів необхідними овочами, довелося збільшити імпорتنі постачання [2].

Через часткову окупацію деяких областей втрачено понад 40 % комерційного виробництва цибулі ріпчастої та до 30 % комерційного виробництва моркви. Щодо таких культур, як картопля, столові буряки та білоголова капуста, то їх виробництво на тимчасово окупованих територіях не є настільки вагомим. Водночас на заході та в центрі України збільшили площі під овочами «борщового набору», щоб компенсувати їх нестачу через тимчасову окупацію південних областей та бойові дії в інших регіонах [4].

Розвиток цієї галузі ще до війни з Росією був не простим. Більшу частину (85 %) овочевої продукції забезпечували господарства населення. За даними аналізу інформації Державної служби статистики України перше місце серед овочів займає картопля. У 2022 р. вона займала 1207300 га, тоді коли в 2023 р. сягала 1210300 га (на 3 тис. га більше), а у 2024 р. – 1204300 га (на 3 тис. га менше). Причому у структурі підприємств усіх категорій, які займалися вирощуванням цієї культури господарства населення займають найбільший відсоток – 98,6-98,8 %. Урожайність спостерігалася від 17,2 (2022 р.) до 17,5 т/га (2023 та 2024 рр.) [1].

Друге місце серед посівних овочевих культур займала капуста білоголова та помідори. Серед лідерів по вирощуванню капусти належне місце відіграла Київщина та Дніпропетровщина. Чверть від загальної кількості врожаю капусти виростили у Львівській області. Так, у перший рік війни було висаджено господарствами різних категорій 58900 га капусти. У 2023 р. вона займала 60500, а 2024 р. – 62200 га відкритого ґрунту. Урожайність в господарствах населення становила в середньому 25,4-25,6 т/га, тоді, як для промислового виробництва вона сягала від 36,6 до 41,8 т/га. У структурі посівних площ в господарствах населення вирощували близько 95,8 (2024 р.) – 97,1 % (2023 р.) капусти білоголової.

Помідори у відкритому ґрунті в перший рік війни займали 51500 га. Впродовж 2023 та 2024 рр. цей показник становив відповідно 60900 і 59300 га. Причому 88,8 – 97,3 % займали площі господарств населення з середньою урожайністю 22,5-22,8 т/га. Погодні умови в цілому були сприятливими для вирощування цієї овочевої культури. Урожайність

помідора, зібраного у промислових підприємствах була більшою майже у два рази. Так, у 2022 р. цей показник становив аж 72,3 т/га. Це пояснюється тим, що на виробництві дотримувалися рекомендованих елементів технології, тоді, коли населення недостатньо приділяло уваги підживленню рослин та контролю за поширенням хвороб і шкідників.

Серед посівів овочів третє місце займають огірки та цибуля ріпчаста. У 2022 р площа під огірками складала 45100 га, тоді коли в 2023 р. цей показник становив 47200 а у 2024 р. – 46700 га. Слід відмітити, що вся продукція огірка була вирощена господарствами населення. Лише у 2023 та 2024 рр. частина площ (відповідно 100 та 200 га) були зайняті огірком на промислових підприємствах. Середня урожайність плодів у господарствах населення складала 17-18 т/га.

Посівні площі під цибулею ріпчастою становили в 2022 р. близько 44200 га, тоді, як у 2023 – 46700 га та 49900 га в 2024 р. Причому, серед господарств різних категорій спостерігалася та ж сама відповідність що і за вирощування картоплі, капусти білоголової, помідорів та огірків. Основні площі культивування цибулі ріпчастої припадали саме на господарства населення, а не на промислові господарства. Їх частка складала від 92,4 (2024 р.) до 96,2 % (2022 р.). Середня урожайність в господарствах населення становила 17-18 т/га. Однак, цей показник у промислових умовах вирощування сягав близько 29-37 т/га.

На четвертому місці серед посівних площ овочевих культур знаходяться морква та буряки столові. Так, у перший рік війни посівні площі під морквою серед усіх категорій господарств становили 38200 га. У 2023 та 2024 рр. цей показник збільшився відповідно на 2500 та 2800 га. Урожайність в господарствах населення сягало 18,9-19,5 т/га. Трохи менші площі займав буряк столовий. В 2022 р. вдалося зібрати коренеплоди буряка з площі 34800, 2023 р. – 35400 та 2024 р. – 36000 га.

Малопоширені овочі та зелень також виробляються переважно у господарствах населення та подекуди фермерами [3].

Отже, в Україні під час війни незважаючи на погіршення погодних умов продовжують вирощувати основні овочеві культури такі, як картопля, капуста, помідори, цибуля ріпчаста, морква столова і буряки. У структурі господарств усіх категорій найбільшу частку відіграють господарства населення. Загалом, в умовах війни на українському ринку овочів виникає потреба в інноваційних підходах та стратегіях, які дозволять аграрним підприємствам пристосовуватися до змін у навколишньому середовищі та забезпечувати стабільність бізнесу. В умовах роздрібленості, широкого діапазону цін і міграції населення однією з проблем є неможливість точного аналізу економічної ефективності сучасних технологій вирощування і післязбиральної доробки зібраної продукції перед її маркетингом.

Список літератури

1. Баланс овочів і баштаних продовольчих культур. Державна служба статистики України (2024). URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Семенда О. В., Корман І. І. Аналіз українського ринку овочів в умовах війни. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*. 2024. Vol. 3. No. 1. P. 72–80.
3. Сич З.Д., Кубрак С. М. Перспективи вирощування овочів "борщового набору" (огляд тенденцій). *Аграрна наука і освіта: історичний екскурс, сучасна парадигма, стратегія розвитку* : зб. тез міжнар. наук.-практ. конфер. (у рамках ІХ наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2024, 15 березня 2024 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН: Обухів: ФОП Гуляєва В.М., 2024. С. 186–190.
4. Собкевич О. В., Шевченко А. В., Русан В. М., Жураковська Л. А. Пріоритети забезпечення стійкості промисловості й аграрного сектору економіки України в умовах повномасштабної війни: аналіт. доп.; за ред. Я. А. Жаліла. Київ: НІСД, 2023. 49 с.

UDC: 631.95:633.17:528.8

Stoliar S., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Technologies in Plant Production
Polissia National University
svitlana-stoliar@ukr.net

APPLICATION OF REMOTE SENSING TECHNOLOGIES FOR MONITORING THE PHYTOSANITARY CONDITION OF CROPS GRAIN SORGHUM

Remote sensing technologies for monitoring the phytosanitary condition of grain sorghum crops allow to effectively detect diseases, pests and stress factors. The use of satellite images allows to quickly assess the condition of crops over large areas. This helps to take timely measures to maintain yields and reduce the cost of protection.

Key words: grain sorghum, remote sensing, monitoring, pests.

Столяр С. Г., канд. с.-г. наук, доцент
Поліський національний університет

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ ПОСІВІВ СОРГО ЗЕРНОВОГО

Технології дистанційного зондування для моніторингу фітосанітарного стану посівів сорго зернового дозволяють ефективно виявляти хвороби, шкідників та стресові фактори. Використання супутникових знімків дає змогу швидко оцінювати стан посівів на великих площах. Це допомагає своєчасно вживати заходи для збереження врожайності та зниження витрат на засоби захисту.

Ключові слова: сорго зернове, дистанційне зондування, моніторинг, шкідливі організми.

In today's context of global climate change, rising costs of plant protection products and the need to ensure food security, improving the system for monitoring the phytosanitary condition of crops is of particular importance. One of the strategically important crops is grain sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), which is characterized by high drought tolerance, adaptability to different soil and climatic conditions, and the potential for use in sustainable agriculture [1–3].

However, sorghum phytocoenoses, like other crops, are significantly harmed by a range of pests, diseases, pests and weeds that can significantly reduce yields and product quality. Traditional methods of phytosanitary monitoring are often time-consuming, subjective, and do not provide timely detection of threats over large areas [4].

Therefore, the introduction of remote sensing technologies, in particular with the use of unmanned aerial vehicles and satellite platforms, opens up new opportunities for prompt, large-scale and objective assessment of the condition of crops. The obtained spectral indices, such as NDVI, NDRE, etc., can temporarily detect stress manifestations associated with biotic factors and influence the zonal analysis for making decisions on the use of plant protection products [5, 6].

Thus, the relevance of the study is due to the need to develop and improve high-tech approaches to phytosanitary monitoring of grain sorghum crops, which contributes to improving the efficiency of the plant protection system, reducing the environmental burden on agroecosystems and increasing the competitiveness of the agricultural sector.

The aim of the study is to evaluate the effectiveness of remote monitoring for analyzing the phytosanitary condition of grain sorghum crops in Polissya and Forest-Steppe of Ukraine.

To improve and modernize the methods of phytosanitary monitoring of phytocoenoses in

2019-2024 on the basis of agricultural enterprises of various forms of ownership: PE “Chaikovka”, FG “Agroprofit” and LLC “Bel-Agro 3” in Zhytomyr region, the use of remote monitoring for analyzing the phytosanitary condition of grain sorghum crops has been introduced. Weather conditions, different types of soil, the level of anthropogenic load and the spread of pests create different scenarios for the development of the crop, which allows us to assess the potential of remote monitoring in different conditions.

Remote monitoring was carried out using Sentinel-2 satellite images and data from drones with multispectral cameras.

The main vegetation indices used were:

- ✓ NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – to assess the general condition of crops during the growing season;
- ✓ GNDVI (Green NDVI) – to detect changes in chlorophyll content;
- ✓ SAVI (Soil Adjusted Vegetation Index) – to correct the influence of soil in conditions of low vegetation.

The images were processed in ArcGIS Pro software using Spatial Analyst Tools. Maps of index distribution were created, and multilayer analysis was performed to identify changes in space and time. In addition, field surveys were conducted to verify the results of remote sensing.

The constructed NDVI index maps made it possible to identify areas with satisfactory, moderate, and critical plant condition during the growing season. The analysis showed that in the early phases of sorghum development, the indices were stable, but in the middle of the growing season, localized foci of index values decreased.

Comparison of the zones of low index values with the results of ground monitoring revealed the following: mycosis damage to plants (Fig. 1); aphid damage; and nitrogen deficiency zones.

It should be noted that due to multi-temporal monitoring, it was possible to trace the development of problem areas, in particular:

- ✓ expansion of areas with signs of phytostress by 18% between the tillering and panicle ejection phases;
- ✓ partial recovery of indices after local fertilization and/or protective measures.

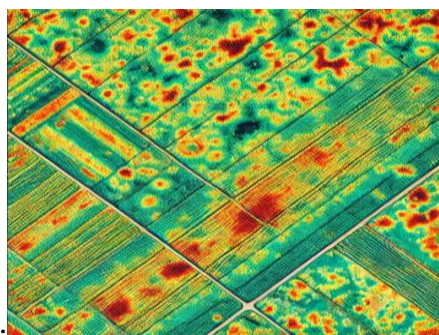


Figure 1. **Abstract NDVI map of sowing with visualization of grain sorghum mycoses**

Thus, the use of remote monitoring based on multispectral data is an effective tool for assessing the phytosanitary condition of grain sorghum crops, which allows

- ✓ identify risk areas in a timely manner (Fig. 2);
- ✓ reduce the cost of ground surveys;
- ✓ improve the accuracy of agronomic decision-making.

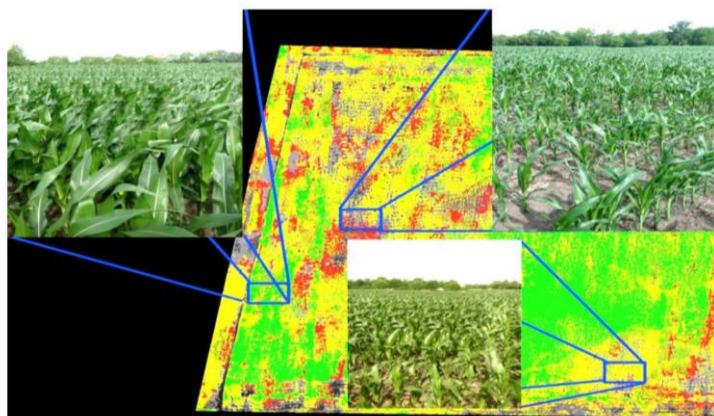


Figure 2. **Visualization of NDVI-map of grain sorghum crops: distribution of phytosanitary risks**

To summarize, here are the advantages of using remote sensing to monitor the phytosanitary condition of crops:

✓ *speed and efficiency of data collection* – remote sensing allows you to quickly obtain data from a large area. This is especially important for monitoring large agrocenoses, where traditional methods require significant time and labor costs;

✓ *contactlessness and minimization of environmental impact* – unlike traditional methods, remote sensing is created without direct contact with plants and soil, which eliminates the risk of mechanical damage to the crop or changes in their natural state;

✓ *spatial and temporal accuracy* – remote sensing makes it possible to monitor changes in crops in real time, to analyze free time periods, which allows to quickly detect changes in the phytosanitary condition and predict the possibility of threats;

✓ *the ability to analyze hard-to-reach areas* – UAVs can be used to monitor hard-to-reach areas;

✓ *integration with other technologies and data* – data obtained using remote sensing can be integrated with other data, such as weather conditions, technological maps, yield history, which allows creating complex models for forecasting and decision-making.

✓ *high accuracy and objectivity of assessment* – spectral indices obtained using remote sensing (e.g., NDVI, NDRE) make it possible to more accurately assess the condition of plants, detect stresses caused by disease or pest damage, and analyze changes in plant health over time. This reduces human subjectivity in decision-making;

✓ *reducing the cost of plant protection products* – precise identification of areas that need protection allows to reduce the cost of pesticides, the frequency of their application and increase the efficiency of plant protection;

✓ *improvement of the agro-ecological state* – due to the accuracy and timeliness of monitoring, remote sensing allows to quickly detect diseases, pests and resource shortages, which makes it possible to take preventive measures before the problem becomes a problem that can negatively affect the harvest and the environment.

References

1. Khanal S. et. all. Remote sensing in agriculture – accomplishments, limitations, and opportunities. *Remote Sensing*. 2020. Vol. 12(22). P. 3783.
2. Verma Ya., Verma A., Chatterjee, S., Sagar P. Remote Sensing Applications in Agriculture. *Recent Trends in Agriculture*. 2024. Vol. 13. P. 159–180.
3. Kliuchevych M. M., Stoliar S. H. Zastosuvannia HIS-tekhnologii dlia monitorynhu ta otsinky zdorov`ia

fitotsenziv. Innovatsiyni rozvytok APK Ukrainy: problemy ta yikh vyrishennia : materialy III Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia prysviachena 100-richchiu vid dnia zasnuvannia ahronomichnoho fakultetu, 2–3 chervnia 2022 r. Zhytomyr : Poliskyi natsionalnyi universytet, 2022. S. 385–387. (in Ukrainian).

4. Uniting remote sensing, crop modelling and economics for agricultural risk management / Benami, E. et. all. *Nature Reviews Earth & Environment*. 2021. Vol. 2(2). P. 140–159.

5. Stoliar S. H. Osoblyvosti zastosuvannia informatsiinykh tekhnolohii pry monitorynhu shkidlyvykh orhanizmiv sorho zernovoho v Polissi Ukrainy. Suchasni tendentsii rozvytku haluzi zemlerobstva: problemy ta shliakhy yikh vyrishennia : zbirnyk tez dopovidei III Mizhnar. nauk.-prakt. konf. (8–9 chervnia 2023) Zhytomyr : Poliskyi natsionalnyi universytet. S. 106–110. (in Ukrainian).

6. Mapping soil moisture with the Optical TRapezoid Model (OPTRAM) based on long-term MODIS observations. Babaeian E. et. all. *Remote sensing of environment*. 2018. Vol. 211. P. 425–440.

УДК: 574:911.2

Федонюк В. В., канд. геогр. науки, доцент

Луцький національний технічний університет

ecolutsk@gmail.com

СУЧАСНІ КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ У ВОЛИНСЬКОМУ РЕГІОНІ ТА АДАПТАЦІЯ ДО НИХ АГРОВИРОБНИЦТВА ЯК СКЛАДОВА ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УНІВЕРСИТЕТАХ

У дослідженні проведено аналіз можливостей, актуальності та перспектив впровадження курсів та навчальних модулів, які розкривають питання адаптації до сучасних кліматичних змін, у практику освітнього процесу в університеті для підготовки фахівців аграрної сфери. Автор використав власні напрацювання у галузі та результати викладання тематичних дисциплін для майбутніх агрономів у Луцькому національному технічному університеті. Розглядаються основні концепції таких курсів, форми та методи освітньої діяльності у заявленій галузі.

Ключові слова: освітня діяльність, адаптація до змін клімату, освітня програма, агрономія.

Fedoniuk V.V., Candidate of Geography Sciences (PhD in Geography), Assistant Professor
Lutsk National Technical University

MODERN CLIMATE CHANGES IN THE VOLYN REGION AND ADAPTATION TO THEM OF AGRICULTURAL PRODUCTION AS A COMPONENT OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN UNIVERSITIES

The study analyzes the possibilities, relevance and prospects of implementing courses and training modules that address the issues of adaptation to modern climate change into the practice of the educational process at the university for training specialists in the agricultural sector. The author used his own experience in the field and the results of teaching thematic disciplines for future agronomists at Lutsk National Technical University. The main concepts of such courses, forms and methods of educational activity in the stated field are considered.

Keywords: educational activities, adaptation to climate change, educational program, agronomy.

Зміни клімату, які проявляються як на глобальному, так і на регіональному рівні у масштабі нашої планети, чинять суттєвий вплив на екологічну безпеку регіонів та територій, а також на господарську, економічну та виробничу діяльність людини у всіх сферах та на всіх рівнях, як зазначають Мерленко І.М., Федонюк В.В., Мерленко Н.О. у [4]. Внаслідок змін клімату, які донедавна, до початку широкомасштабної війни в нашій країні та глобальної кризи, спричиненої нею, розглядалися, як одна з найсерйозніших проблем сьогодення, змінюється структура, напрямок розвитку та стратегія розвитку

цілих галузей виробничої та невиробничої діяльності людини. Продовольча криза та екологічна стабільність, проблеми стійкості екологічних систем та ймовірної кліматичної міграції жителів планети – це лише окремі аспекти, що впливають з наслідків глобальних кліматичних змін нашого часу. Тому підготовка майбутніх фахівців технічної, природничої та виробничої сфери із доповненням їх професійних базових знань і навичок розумінням сутності процесів зміни клімату та умінням застосовувати адаптаційні стратегії в цій галузі – це важливе завдання сучасної освіти у освітніх закладах всіх рівнів: середньої школи, професійних та вищих навчальних закладів.

В умовах сьогодення, коли освітній процес здійснюється часто в дистанційному режимі, актуальним питанням є також розробка методик дистанційного вивчення тематичних курсів у вищій школі, цим питанням у галузі окремих аспектів аграрної освіти присвячені, зокрема, роботи Дьоміної Н. А., Пожарицького О. П., Шафорост Ю. А. Бацуровської І. В., Шкодина А.В. [1-3, 6]. Викладання розроблених автором курсів з адаптації до змін клімату також адаптоване до умов як навчання офлайн, так і навчання онлайн.

У системі вищої школи недостатня увага приділяється впровадженню у освітній процес новітніх навчальних курсів, які б дозволяли формувати у майбутніх спеціалістів різних галузей системи уявлень про сутність проблеми сучасних змін клімату та її впливу на пріоритети та напрямки людської діяльності у тій конкретній галузі, в якій працюватимуть випускники. Особливо гострою є потреба такої спеціалізованої підготовки в технічних університетах. Як правило, у технічних вищих навчальних закладах (далі – ТВНЗ) готують фахівців за всіма рівнями вищої освіти для агропромислової, транспортної сфери, для лісового господарства, сфери управління, логістики та економічних напрямків, в яких сучасні зміни клімату привнесли багато викликів і загроз. Як відмічено у праці Федонюк В. В., Пушкар Н. С., Федонюк М. А. [5], шукати відповіді на такі виклики доведеться майбутнім бакалаврам, магістрам та докторам філософії, які сьогодні навчаються в ТВНЗ України. Тому на кафедрі екології Луцького національного технічного університету було розроблено цикл вибіркових дисциплін, спрямованих на формування у здобувачів знань у сфері оцінки наслідків і загроз, що виникають через зміни клімату, їх регіональних і галузевих аспектів. Серед таких дисциплін: «Адаптація до сучасних кліматичних змін»; «Адаптація до змін клімату: регіональні аспекти»; «Адаптація до змін клімату: галузеві аспекти» та ряд інших.

Курси розроблені як в контексті загальної підготовки здобувачів, так і для фахової підготовки за окремими освітніми програмами: для екологів, агрономів, агроінженерів, фахівців лісового господарства, фахівців у сфері цивільного будівництва та транспортного розвитку. Курси містять складові компоненти, що передбачають їх опанування студентами в умовах дистанційного навчання, що є досить актуальним в наш час.

У кожній галузі підготовки фахівців інженерних та природничих спеціальностей у закладах вищої освіти є свої важливі аспекти підготовки майбутніх спеціалістів в контексті їх уміння застосовувати стратегії адаптації до кліматичних змін. Для фахівців лісової галузі важливим є знання та розуміння тих змін, які відбулися в лісовому комплексі у останні десятиліття та проявляються як зміни умов проростання деревних культур, інвазія нових шкідників та хвороб і методи боротьби з ними. Для майбутніх агрономів важливим аспектом є розуміння структурних змін у сільському господарстві, рослинництві до впровадження нових сортів та культур, можливість вирощувати які з'явилася у зв'язку із змінами клімату, до змін в складі сортів та культур, районованих в

даній агрокліматичній зоні, тощо.

Кліматичні зміни визначають потребу у здійсненні декарбонізації усіх галузей господарської діяльності людини, що, в свою чергу, потребує докорінної зміни в підходах до вибору технологій та обладнання, запровадження нових технологічних циклів, зміни орієнтації на сировинному ринку, нових підходів до вирішення проблеми утилізації відходів.

Вивчення дисциплін, що дозволяють здобувачам вищої освіти сформувати компетентності у галузі оцінки впливу кліматичних змін на діяльність окремих галузей виробництва, є важливою складовою формування в студентів комплексу «soft skills», м'яких навичок, оскільки розроблені навчальні програми передбачають диспути та тренінги, вирішення кейсів практичних задач, широке застосування методів ІКТ та STEM-проектування, залучення до навчальних занять студентів різних освітніх програм і напрямків підготовки, їх комунікативну взаємодію та демонстрацію вмінь застосовувати професійні навички для пошуку виходу з кризової ситуації або розв'язку певної проблеми.

Виконання комплексних практичних індивідуальних завдань (КПЗ), яке віднедавна запроваджено як обов'язкова складова підготовки здобувачів у Луцькому національному технічному університеті, дозволяє на практиці застосовувати STEM-проекти як форму виконання таких творчих самостійних практичних завдань для студентів і врахувати галузевий аспект в їх підготовці, навіть при умові викладання лекційного матеріалу на потокових лекціях.

Пристосування до стандартів і потреб окремих освітніх програм ще продовжується, але вважаємо перспективним широке впровадження у системі вищої освіти в Україні вивчення засад адаптації до сучасних кліматичних змін.

Список літератури

1. Дьоміна Н. А. Особливості вивчення дисциплін математичного циклу в умовах дистанційного навчання в закладі вищої освіти. *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації*: матеріали IV Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (м. Запоріжжя, 29-31 травня 2023 р.) / [за наук. ред. С. В. Кюрчев, В. О. Радкевич, В. М. Кюрчев та інш.]. Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. С. 171–177.
2. Пожарицький О. П., Шафорост Ю. А. Особливості дистанційного викладання хімічних дисциплін в аграрних закладах вищої освіти. *Вісник науки та освіти*. 2022. № 6. С. 185–193.
3. Бациуровська І. В. Практичне застосування технології дистанційного навчання при вивченні фахових дисциплін аграрної галузі: методичний посібник, Миколаїв: «МДАУ», 2012. 177 с.
4. Мерленко І. М., Федонюк В. В., Мерленко Н. О. Адаптація до сучасних кліматичних змін агрономічних технологій в Північно-Західному Поліссі. *Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення*: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. Херсон, 10-11 червня 2021 року. Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2021. С.228 – 230.
5. Федонюк В. В., Федонюк, М. А. Пушкар Н. С. Застосування ІКТ при розробці STEM-проектів у природничо-географічній позашкільній освіті. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2021. № 85(5). С. 78–94.
6. Шкодин А. В. Сучасні проблеми викладання безпекових дисциплін в аграрних закладах фахової передвищої та вищої освіти в умовах воєнного часу. *Аграрна наука і освіта: історичний екскурс, сучасна парадигма, стратегія розвитку*: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках IX наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2024», 15 березня 2024 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В. М., 2024 С. 256–259.

УДК: 633.111.1:631.547

Хахула В. С., канд. с.-г. наук, доцент

Михайлюк Д. В., аспірант

Білоцерківський національний аграрний університет

valerii.khakhula@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено доцільність використання стимулятора росту та мікоризоутворюючого препарату в посівах сортів пшениці озимої за різних норм висіву та їх вплив на формування продуктивності та якісних показників. Встановлено тісні кореляційні зв'язки між урожайністю та елементами продуктивності пшениці озимої досліджуваних сортів.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, норма висіву, біопрепарати, продуктивність.

Khakhula V. S., Candidate of agricultural sciences, associate professor

Mykhailiuk D. V., graduate student

Bila Tserkva National Agrarian University

FEATURES AND PROSPECTS OF GROWING WINTER WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The feasibility of using a growth stimulator and a mycorrhizal preparation in winter wheat varieties at different seeding rates and their influence on the formation of productivity and quality indicators is presented. Close correlations between yield and elements of winter wheat productivity of the studied varieties are established.

Keywords: winter wheat, variety, seeding rate, biological preparations, productivity.

Пшениця озима – найцінніша злакова сільськогосподарська культура у світі, і її використання різноманітне. Основне призначення – забезпечення людства хлібом і хлібобулочними виробами. Такі вироби мають високу поживну цінність за рахунок високого вмісту білка, крохмалю, жирів та інших поживних елементів. А також використовується як корм для багатьох тварини і має важливе значення в різних галузях промисловості: для виробництва крохмалю, біоетанолу, паперу тощо.

Зміна умов клімату, а саме підвищення температури та зменшення кількості опадів і ґрунтової вологи, негативно впливає на формування продуктивності зерна пшениці озимої. Як наслідок можна спостерігати вимерзання, випрівання, льодову кірку та загибель рослин.

Позитивну дію стимуляторів росту рослин на пшеницю озиму у польових умовах за різних способів використання висвітлено у працях багатьох вчених [1–4].

Застосування біопрепаратів сприяє не лише збільшенню показників енергії проростання, лабораторної та польової схожості, а й інтенсифікації процесів росту та розвитку рослин [5]

Тому оптимізація елементів технології вирощування, а саме вивчення сортових особливостей, норм висіву та використання біопрепаратів є актуальним та перспективним.

Метою роботи є вивчення впливу стимулятора росту та мікоризоутворюючого препарату за різних норм висіву насіння на формування продуктивності сортів пшениці озимої.

Дослідження з вивчення елементів технології вирощування пшениці озимої проводяться з 2022 року в Навчально-виробничому центрі Білоцерківського національного аграрного університету, в умовах Правобережного Лісостепу України. В досліді вивчались сорти пшениці озимої (фактор А), норми висіву (фактор В) та

застосування біопрепаратів (фактор С).

Отримані результати досліджень показали, що застосування стимулятора росту та мікоризоутворюючого препарату сприяло підвищенню продуктивності пшениці озимої. Зокрема збільшувалась продуктивна кущистість, маса зерна з колосу, маса 1000 зерен, якість насіння тощо. Також відмічено позитивний вплив на показники росту і розвитку рослин: висоту, площу листової поверхні, наростання надземної маси тощо.

Отже використання біопрепаратів створює сприятливі умови для росту і розвитку рослин, та формування високої урожайності зерна пшениці озимої.

Список літератури

1. Попова Л. В. Вивчення впливу регуляторів росту на урожайність озимої пшениці, при різних способах їх застосування, в умовах Комітернівського району Одеської області. *Аграрний вісник Причорномор'я. Сільськогосподарські науки*. 2015. Вип. 76. С. 59–64.
2. Солодушко М. М. Ефективність рістрегулюючих речовин та мікродобрив при вирощуванні пшениці озимої в зоні північного Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 10. С. 73–78.
3. Соколовська-Сергієнко О. Г., Прядкіна Г. О., Капітанська О. С. Активність фотосинтетичного апарату та продуктивність озимої пшениці за обробки хелатованим мікродобривом і стимулятором росту. *Фізіологія рослин і генетика*. 2015. Т. 47, № 4. С. 321–329.
4. Namaiunova V. V., Dvoretzkyi V. F., Kasatkina T. O., Hlushko T. V. The formation of the nutrient regime of the southern black soil under the influence of mineral fertilizers for cultivation of spring grain crops. *Scientific Horizons*. 2019. No. 1. P. 18–24.
5. Маренич М. М., Юрченко С. О. Вплив допосівної обробки насіння біологічно активними речовинами на ріст і розвиток рослин пшениці озимої на початкових стадіях. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 1–2. С. 38–42.

УДК: 631.5:633.174

Чесноков В. Д., аспірант

Свиридов А. М., канд. с.-г. наук, доцент

Державний біотехнологічний університет

sviridovaludmila93@gmail.com

ВПЛИВ ПРИПОСІВНОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН СОРГО ЦУКРОВОГО В ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Висвітлено результати дворічних досліджень щодо впливу різних форм і доз добрив на польову схожість насіння та виживаність рослин сорго цукрового. Установлено, що добрива Dura SOP та Renovation Fuerza сприяли вищій збереженості рослин порівняно з варіантом зональний контроль за внесення добрива Нітроамофоски в дозі 120 кг/га. Однак застосування Dura SOP та Renovation Fuerza в дозах 100 і 120 кг/га сприяло вищій польовій схожості насіння та збереженості рослин.

Ключові слова: сорго цукрове, гібриди, форми і дози добрив, польова схожість насіння, виживаність рослин.

Chesnokov V. D., graduate student

Sviridov A. M., Ph.D. S.-g. Sciences, Associate Professor

National Biotechnological University

INFLUENCE OF PRIOR APPLICATION DOBRIV ON RIST I DEVELOPMENT OF ROSLYN SORGHUM TSUKROVY IN LIVOBEREZHNY FOREST STEPPE OF UKRAINE

The results of two-year studies on the influence of different forms and doses of fertilizers on the field

germination of seeds and plant survival of sweet sorghum are highlighted. It was found that Dura SOP and Renovation Fuerza fertilizers contributed to higher plant survival compared to the zonal control option for applying Nitroammophoska fertilizer at a dose of 120 kg/ha. However, the use of Dura SOP and Renovation Fuerza at doses of 100 and 120 kg/ha contributed to higher field germination of seeds and plant survival.

Keywords: sweet sorghum, hybrids, forms and doses of fertilizers, field germination of seeds, plant survival.

Продуктивність гібридів сорго цукрового є результатом взаємодії ґрунтово-кліматичних умов, сортових особливостей та агротехніки вирощування. Сорго цукрове є сировиною для приготування різних видів кормів та використання в якості нетрадиційних видів енергетичної сировини для виготовлення альтернативних видів палива. Приготування різних видів кормів в сучасній науковій літературі висвітлено недостатньо, особливо добір сортів і гібридів, які значно залежать від їх адаптивності до ґрунтово-кліматичних умов того чи іншого регіону [1, 2].

На формування продуктивності сорго цукрового впливають насамперед біологічні особливості цієї культури, а в розвитку рослин важливі два основних періоди: перший – поява сходів і формування вегетативних органів, другий – утворення генеративних органів [3].

Характерною особливістю сортів і гібридів сорго цукрового є надто повільне проростання – від сівби до сходів це 30–35 діб. У наслідок цього знижується польова схожість насіння, сходи з'являються неодноразово і зріджені, тому способи стимуляції насіння, забезпечення їх елементами живлення покращують польову схожість насіння та виживаність рослин.

Метою наших досліджень було визначення впливу різних форм та доз добрив на польову схожість і виживаність рослин в умовах Східного Лісостепу України. Дослідження проводили протягом 2023–2024 рр. на дослідному полі ДБТУ за загальноприйнятою методикою [4]. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий глибокий важкосуглинковий на карбонатному лесі. Вміст гумусу в орному шарі – 4,4–4,7 %, рухомого фосфору (за Чириковим) – 13,8 мг, калію – 10,3 мг ґрунту [5].

Двофакторний дослід закладено методом розщеплених ділянок у трикратній повторності [6]. У досліді вивчали два гібриди сорго цукрового (ділянки першого порядку – чинник А): СС 506, Су та Медовий. Ділянками другого порядку були варіанти припосівного внесення різних форм і доз добрив: абсолютний контроль, зональний контроль (Нітроамофоска 120 кг/га, співвідношення NPK 16:16:16), Dura SOP – 100 кг/га, Dura SOP – 120 кг/га (співвідношення NPK 10:10:17), Renovation Fuerza – 100 кг/га, Renovation Fuerza – 120 кг/га (співвідношення NPK 8:14:6). Площа облікової ділянки становила 12 м².

Роки проведення досліджень характеризуються різними температурними умовами та зволоженням. Весна 2023 р. квітня–травня відрізнялась від середніх добових температур та умов зволоження, літні місяці були в цілому достатньо теплими і вологими, а серпень–вересень були надмірно теплі та посушливі. В цілому весняно–літній період можна охарактеризувати, як достатньо теплий і зволожений. У 2024 р. було зафіксовано значні відхилення від середнього багаторічного показника, були значні розбіжності за температурними показниками та умовами зволоження.

Для більш чіткого виявлення впливу різних форм і доз добрив посів проводили з нормою висіву 350 тис. шт./га широкорядним способом сівби з шириною міжрядь 45 см.

Густоту рослин в досліді визначали після появи сходів шляхом підрахунку рослин на одному метрі рядка в п'яти місцях по діагоналі ділянки з наступним перерахунком на один

гектар.

Для отримання повних дружних та своєчасних сходів рослин насіння повинне забезпечуватись достатньою кількістю вологи (25–35 % від ваги насіння).

Усі досліджувані гібриди сорго цукрового сходили одночасно і дружно. У середньому за два роки польова схожість насіння гібридів за однакової ширини міжрядь та густоти складала 84,6 % у гібрида Медового – 75,6 %; 77,6; 79,2; 80,6, 84,0; 86,4 %, у гібридів СС 506 – 78,6 %; 79,8; 82,2; 83,7; 85,7 та 87,9 %. У гібрида Су – 78,0 %; 80,5; 82,2; 84,0; 86,6 та 88,7 % відповідно до варіантів досліджень. Ріст рослин цих гібридів був швидшим, так як, перші чотири листки утворилися за 6–7 діб за варіантів Dura SOP і Renovation Fuerza в дозах 100 і 120 кг/га.

У період сівба–сходи формується густина рослин, яка є показником щільності агрофітоценозу. В обидва роки досліджень за цього міжфазного періоду формувалися однакові за віком рослини.

Вживаність рослин визначали перед збиранням зеленої маси на початку міжфазного періоду цвітіння–початок формування зернівки, вищою вона була у гібрида СС 506 – 90,0 %; 91,1; 92,1; 91,6; 91,4; 92,8 %, у гібрида Су – 88,2 %; 89,6; 89,8; 90,6; 91,8 і 91,9 % і у гібрида Медовий 84,3 %; 87,0; 89,0; 90,9; 91,8 і 91,9 %.

Таким чином, досліджуваних гібридів застосування Dura SOP в дозах 100 і 120 кг/га та Renovation Fuerza в цих же дозах сприяло отриманню вищої польової схожості насіння та вживаності рослин.

Список літератури

1. Макаров Л.Х. Соргові культури. Херсон: Айлант, 2006. 263 с.
2. Соргові культури: технологія, використання, гібриди та сорти: рекомендації/ розроб.: А. В. Черенков, М. С. Шевченко, Б. В. Дзюбецький; Інститут сільського господарства Степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2011. 65 с.
3. Сторожик Л. І. Потенціал цукрового сорго в Україні, як біоенергетичної культури. *Агробіологія*. 2010. Вип.4. С. 28–30.
4. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. 1. Загальна частина / за ред. В. В. Вовкодава. Київ, 2001. 100 с.
5. Тихоненко Д. Г., Дегтярьов Ю. В. Ґрунтовий покрив дослідного поля «Роганського стаціонару» Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва. *Вісник Харківського НАУ імені В. В. Докучаєва*. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів». 2016. № 2. С. 5–13.
6. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб. Кн. 2. Статистична обробка результатів агрономічних досліджень/ за ред. проф. А.О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 342 с.

УДК: 631.51.013:631.51.014:633.15:633.16

Шагурська Н. В., науковий співробітник

Черкаська державна сільськогосподарська дослідна станція Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН України»

mariyatr@ukr.net

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ

На основі порівняльної оцінки продуктивності вирощування ячменю ярого в короткоротаційній зерновій сівозміні за системою нульового обробітку виконаного після систематичної оранки і

поверхневого обробітку розроблено сучасну ресурсозберігаючу технологію вирощування ярих зернових культур для умов центрального Лісостепу України.

Ключові слова: урожайність, ячмінь ярий, No-till, оранка, дози добрив.

Shagurska Nataliia, researcher

Cherkasy State Agricultural Research Station of the National Scientific Center "Institute of Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine"

FORMATION OF SPRING BARLEY PRODUCTIVITY USING RESOURCE-CONSERVING GROWING TECHNOLOGY IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL FOREST-STEP

Based on a comparative assessment of the productivity of growing spring barley in a short-rotation grain crop rotation using a zero-till system performed after systematic plowing and surface cultivation, a modern resource-saving technology for growing spring grain crops for the conditions of the central Forest-Steppe of Ukraine has been developed.

Keywords: yield, spring barley, No-till, plowing, fertilizer doses.

Головними викликами, з якими зіткнулася Україна та зрештою і увесь цивілізований світ у зв'язку з продовженням повномасштабної агресії, вимагає подальшої ревізії підходів до різних безпекових складових: наприклад продовольчої безпеки. Великі затрати (зокрема, дизельного пального) за традиційної технології, зумовлені оранкою, багаторазовим різноглибинним передпосівним і післяпосівним обробітками, спонукають аграріїв переходити до технологій No-till. Окрім зменшення кількості навісних знарядь до тракторів та збереження вологи як у ґрунті, так і за масштабного застосування у водоносних горизонтах.

Урожайність ячменю ярого становить 2–4 т/га. При цьому, на сортовипробувальних станціях країни урожайність ячменю перевищує 8,0–9,0 т/га. Проте, за такого потенціалу продуктивності сучасних сортів у виробничих умовах його реалізація складає лише 20–30 %. Серед причин, що стримують ріст урожайності ярого ячменю відчутну роль відіграє недостатня вивченість питань сортової агротехніки новостворених сортів в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [1, 2]. У зв'язку з цим особливо актуальним є питання розроблення, вдосконалення та впровадження у виробництво регіонально-адаптивних технологій вирощування ярого ячменю, які б забезпечували зростання врожайності і стабільне одержання конкурентної спроможної продукції [3].

Дослідження виконуються у польових дослідах сівозміни Черкаської ДСГДС ННЦ «ІЗ НААН». Сівбу проведено в п'ятипільній сівозміні. При вирощуванні ячменю ярого застосовуються такі технологічні прийоми: вслід за збиранням попередника проводиться лушення стерні в два сліди та оранка на глибину 25 см. No-till по агротехнічному фоні довгострокової оранки на 22–25 см в сівозміні, No-till по агротехнічному фоні поверхневого обробітку на 8 см у сівозміні, поверхневий обробіток на 8 см на основі дискування та культивування. Досліджується середньостиглий сорт ячменю ярого Воєвода з періодом вегетації до 80 днів. Сорт висівається за різних систем обробітку ґрунту: поверхневий обробіток, No-till по поверхневому обробітку, No-till по оранці, оранка, а також при різних дозах добрив: контроль – без добрив; $N_{45}P_{45}K_{45}$ і $N_{60}P_{60}K_{60}$ в основне удобрення.

Дослідження ефективності різних доз добрив на якість продукції ячменю ярого за 2023 р. показали, що вміст білку знаходиться у прямо пропорційній залежності від рівня удобрення по усіх типах обробітку з найнижчими показниками на контролі без добрив та найбільшими за дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$.

У 2023 р. максимальний рівень урожайності ячменю ярого ми отримали при

ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

максимальній системі удобрення по поверхневому обробітку – 4,63 т/га. Найбільший приріст урожаю (0,71 т/га) порівняно з контролем отримали при максимальному удобренні на оранці. За всіх досліджуваних обробітків ґрунту найменший рівень урожайності забезпечив варіант без добрив (контроль).

Внесення мінеральних добрив як N₄₅P₄₅K₄₅ так і N₆₀P₆₀K₆₀ незалежно від способів обробітку ґрунту забезпечив істотний приріст врожаю 0,04–0,88 т/га і 0,44–1,05 т/га відповідно. Приріст по різних типах обробітку порівняно до оранки був подібним до ефекту від внесення N₄₅P₄₅K₄₅ (0,05–0,85 т/га).

Двохфакторний дисперсійний аналіз урожайності ячменю ярого показав, що внесок впливу дози мінеральних добрив на урожайність склав 45 %, обробіток ґрунту – 35 %, взаємодія факторів – 20 %.

Аналізуючи показники продуктивності за 2021–2023 рр. (табл. 1) знаходимо найнижчу середню урожайність 3,37 т/га на контролі без добрив за No-till по оранці, а найвищу 4,44 т/га за оранки на удобреному варіанті з максимальною дозою добрив N₆₀P₆₀K₆₀.

Таблиця 1 – Продуктивність ячменю ярого за різних доз удобрення (2021–2023 рр.)

Варіант	Урожайність зерна, т/га					Маса 1000 зерен, г				Вміст білку, %			
	2021	2022	2023	середнє	НР _{0,05}	2021	2022	2023	середнє	2021	2022	2023	середнє
Оранка (23-25 см)													
Контроль	3,91	3,61	4,11	3,88	0,31	40,04	46,91	46,84	44,60	10,63	10,17	10,00	10,26
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	4,30	4,11	4,53	4,31	0,17	40,83	48,25	47,32	45,47	10,48	9,90	10,10	10,16
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,42	4,32	4,58	4,44	0,24	41,16	48,32	48,07	45,85	10,41	10,32	10,22	10,32
Поверхневий обробіток (8 см)													
Контроль	3,76	3,51	3,58	3,62	0,26	36,38	45,86	46,06	42,77	10,68	10,31	10,25	10,41
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	4,22	4,00	4,46	4,23	0,27	39,90	46,72	47,24	44,62	10,38	10,10	10,15	10,21
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,38	4,06	4,63	4,36	0,31	40,12	46,74	48,32	45,06	10,20	10,47	10,29	10,32
No-till по поверхневому обробітку													
Контроль	-	3,28	3,59	3,43	0,15	-	46,19	44,99	45,59	-	9,98	9,93	9,95
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	-	3,68	3,63	3,65	0,26	-	46,08	45,18	45,63	-	10,39	10,21	10,30
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	-	3,72	4,13	3,92	0,18	-	47,99	46,34	47,16	-	10,76	11,04	10,90
No-till по оранці													
Контроль	-	3,31	3,43	3,37	0,41	-	44,25	45,15	44,7	-	10,18	10,21	10,19
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	-	3,62	3,68	3,65	0,27	-	46,56	46,16	46,36	-	10,29	10,20	10,24
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	-	3,84	3,87	3,85	0,28	-	47,55	47,33	47,44	-	10,68	10,19	10,43

Аналіз якісних показників зерна ячменю ярого за період 2021–2023 рр. показав, що маса 1000 зерен за поверхневого обробітку була найменшою – 42,77 г, а найбільша за No-till по оранці – 47,44 г. Вміст білку у зерні ячменю ярого коливався у межах 9,95 % до 10,43 % на варіантах за системи обробітку ґрунту.

Список літератури

1. Демидов О., Гудзенко В. Ячмінь ярий: реалізація потенціалу продуктивності. *Пропозиція*. 2017. № 2. С. 66–69.

ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

2. Демиденко О. В., Шаповал І. С. Азотний стан чорноземів типових мало гумусних за біологізації землеробства в агроценозах лівобережного Лісостепу України. *Посібник Українського Хлібороба*. 2016. Т. 1. С. 214–215.

3. Камінський В. Ф. Наукові основи ефективного розвитку землеробства в агроландшафтах України / за ред. доктора с.-г. наук, професора, члена кореспондента НААН В.Ф. Камінського. Київ: ВП «Едельвейс», 2015. 428 с.

УДК: 631.3:631.51

Куликівський В. Л., канд. техн. наук, доцент

Поліський національний університет

kylikovskiyv@ukr.net

ВПЛИВ СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ В СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Одним з основних напрямів зниження енерговитрат під час обробітку ґрунту є впровадження та вдосконалення технологій, які базуються на використанні безвідвальних знарядь. Застосування комбінованих агрегатів, для комплектування з сучасними енергетичними засобами, дозволяє раціонально використовувати потужність тракторів, зменшити ущільнення та зберегти структуру ґрунту, знизити витрати палива на обробіток і підвищити врожайність.

Ключові слова: безвідвальний обробіток ґрунту, витрати палива, знаряддя, комбінований агрегат.

Kulykivskiy Volodymyr, candidate of technical sciences, associate professor

Polissia National University

THE IMPACT OF TILLAGE SYSTEMS ON REDUCING ENERGY COSTS IN MODERN AGRICULTURAL TECHNOLOGIES

One of the main areas of reducing energy costs in tillage is the introduction and improvement of technologies based on the use of moldboardless implements. The use of combined units for assembly with modern energy means allows for the rational use of tractor power, reduction of compaction and preservation of soil structure, reduction of fuel consumption for tillage and increase in yield.

Key words: moldboardless tillage, fuel consumption, implement, combined unit.

Обробіток ґрунту є важливою, проте енергоємною частиною технологічного процесу одержання продукції рослинництва. Під час обробітку ґрунту вирішується ряд важливих завдань: розпушування пласта та формування рівномірної структури; знищення бур'янів; закладення (заорювання) рослинних решток, добрив; створення умов для утворення поживних речовин і формування гумусу. Вибір системи обробітку ґрунту має бути таким, щоб витрати на розпушування пласта були мінімальними [1, 2]. Найбільш ефективним є перехід на нетрадиційні ґрунтозахисні системи обробітку (безплужні, мілкі, мінімальні тощо).

Встановлено, що зменшення глибини оранки на 5...6 см, здебільшого не впливає на врожайність озимих культур та дозволяє заощадити до 10...13 % палива. Чергування напрямків оранки, а також проведення культивування та боронування із використанням діагонально-перехресного способу руху агрегату, щодо основної обробітку, для вирівнювання поверхні поля після оранки всклад і врозгін, дозволяє скоротити витрати палива на 4...5 кг/га. Суттєвої економії палива можливо досягти шляхом застосування оборотних плугів. Рух орного агрегату човниковим способом скорочує витрати палива на холостий хід (під час поворотів та переїздів), який за традиційного способу обробітку ґрунту (вклад і врозгін) становить понад 8...12 %. Застосування оборотних плугів виключає проведення заходів із розділення поля на загінки та регулювання знаряддя для проходження першої борозни.

Заміна оранки полів, незасмічених багаторічними бур'янами, дискуванням, плоскорізним обробітком та чизелюванням дозволяє суттєво скоротити витрати палива

(до 3,5...4,5 кг/га) на розпушування ґрунту. Оскільки за безвідвального обробітку не витрачається енергія на підймання та обертання пласта. Під час обертання пласта легких ґрунтів, із високою фільтруючою здатністю, поживні речовини, накопичені в прикореневій зоні, опиняються на дні борозни, інтенсивно вимиваються в нижні шари і стають недоступними для рослин. В безвідвальному обробітку даний недолік відсутній, що дозволяє зберегти поживні речовини у верхніх шарах ґрунту. Витрати палива під час дискування піщаних та супіщаних ґрунтів на 29...37 % менші, у порівнянні з плужним обробітком. Використання чизельних плугів і культиваторів, а також щільовачів-розпушувачів, зі стрілчастими лапами, дозволяє зменшити загальні енерговитрати в 1,4...1,6 рази, до того ж покращуються агрофізичні властивості ґрунту та підвищується врожайність сільськогосподарських культур. Загалом застосування безвідвальних технологій дозволяє знизити витрати палива на 12...28 кг/га. Проте, безвідвальний обробіток не забезпечує вирішення завдання щодо закладення, загортання та знищення бур'янів, тому суттєво звужує можливості застосування технології. Тривале використання безвідвального обробітку призводить не лише до накопичення бур'янів, а й обумовлює диференціацію родючості та щільності між шарами ґрунту. Тому, доцільним є чергування оранки з дискуванням, плоскорізним обробітком і чизелюванням у рамках сівозміни, що сприятиме зменшенню енерговитрат на вирощування та дозволить підвищити врожайність.

Велика увага приділяється і використанню ґрунтообробних машин з активними робочими органами. Вітчизняні та закордонні виробники пропонують велику кількість сучасних моделей горизонтальних, вертикальних та зворотно-поступальних фрез. Незважаючи на високу енергоємність, фрези забезпечують якісний обробіток ґрунту за один прохід. У підсумку економія досягається за рахунок скорочення енерговитратних операцій. Найбільш ефективні фрези для поліпшення та залуження пасовищ і луків, коли заміна традиційних способів обробітку ґрунту фрезеруванням забезпечує економію палива до 8...9 кг/га.

Звичайні, прості одноопераційні машини не забезпечують повного завантаження сучасних швидкісних енергетичних засобів, особливо на полях з невеликими розмірами, нерівним рельєфом. Виконання декількох операцій одним комбінованим агрегатом, під час підготовки ґрунту для сівби, замість застосування набору одноопераційних машин є перспективним напрямом, який дозволяє зменшити витрати енергії, палива, робочого часу та зберегти родючість. Найбільшого поширення набули енергозберігаючі комбіновані агрегати, до складу яких входять знаряддя для поверхневого обробітку, а саме: культиваторні лапи; вирізні, сферичні, голчасті та клиноподібні диски; планчасті, кільчасто-шпорові, кільчасто-зубові котки; пружинні, зубові і шлейфові борони. До того ж широко використовують машини, які поєднують у собі знаряддя для основного (плоскорізні лапи, чизелі) та передпосівного обробітку ґрунту (рис. 1). Вони дозволяють за один прохід машинно-тракторного агрегату (МТА) повністю підготувати ґрунт для сівби та садіння культур. Такий підхід дозволяє більш ефективно використовувати тягові характеристики потужних тракторів, а також, завдяки невеликим габаритам агрегату, скоротити витрати палива на холостий хід МТА.

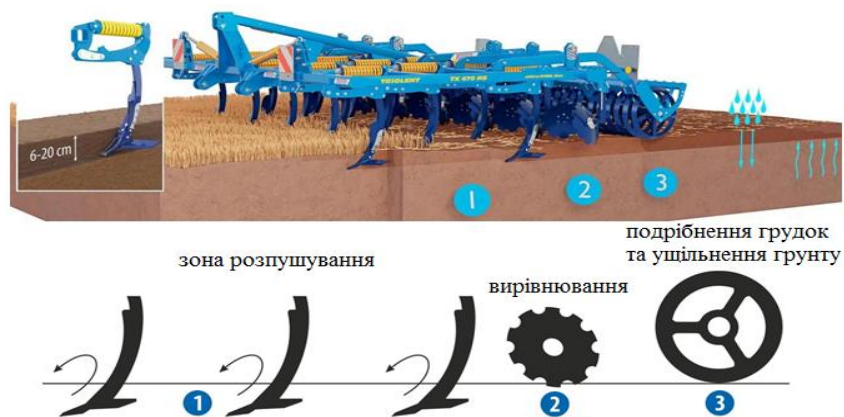


Рис. 1. Комбінований ґрунтообробний агрегат Triolent NS

Сучасні комбіновані агрегати провідних світових виробників мають системи автоматичного контролю та просторового орієнтування (позиціонування), які функціонують спільно з бортовим комп'ютером трактора і дозволяють проводити диференційований обробіток ґрунту за електронними картами. Автоматична зміна глибини обробітку безвідвальними знаряддями дозволяє заощадити до 45...55 % палива. До того ж важливим аспектом ресурсозбереження під час обробітку ґрунту є зниження впливу просторових факторів на енергетичну ефективність процесів. Оптимізація організаційних заходів (вибір способу руху МТА, розділення поля на загінки) дозволяє мінімізувати витрати палива під час поворотів та переїздів ґрунтообробних агрегатів.

Список літератури

1. Лещенко С. М., Сало В. М., Петренко Д. І. Оцінка енергоємності глибокого обробітку ґрунту комбінованими чизельними глибокорозпушувачами. *Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Сер. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація.* 2018. Вип. 31. С. 10–20.
2. Таценко О. В., Мартинюк А. В., Курской В. С. Дослідження та моделювання показників в різних видах обробітку ґрунту під сільськогосподарські культури для умов чорноземних ґрунтів України. *Інженерія природокористування.* 2020. № 1 (15). С. 29–35.

УДК: 633/635:631.5

Можарівська І. А.¹, канд. с.-г. наук, доцент
Ключевич М. М.¹, доктор с.-г. наук, професор
Ковальова С. П.¹, канд. с.-г. наук, доцент
Вигера С. М.¹, канд. с.-г. наук, доцент
Ковальова С. П.², канд. с.-г. наук

¹Державний університет «Житомирська політехніка»

²Інститут сільського господарства Полісся НААН України

innamozharivska@gmail.com

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В АГРОВИРОБНИЦТВІ

У сучасному світі людина неефективно використовує паливно-енергетичні ресурси. Наразі зростає увага до їх використання через збільшення витрат на видобуток, виробництво та розподіл, а також через високу вартість енергоносіїв на світовому ринку.

Одним з найбільших споживачів енергії в країні є землеробство. Якщо порівняти досвід з питань енергозбереження з іншими країнами, то він є зовсім різний, який навіть не можна запозичити, оскільки в

Україні енергетика і сільське господарство розвивалось за іншими схемами. Вирішення названих проблем передбачає обґрунтування сучасних вимог до енергозберігаючих аграрних технологій і обладнання світового рівня.

Ключові слова: енергозберігаючі технології, землеробство, біотехнологія, біопаливо, методи дослідження.

Mozharivska Inna, candidate of agricultural sciences, associate professor

Kliuchevych Mykhailo, doctor of agricultural sciences, professor

Kovalova Svitlana, candidate of agricultural sciences, associate professor

Vigera Sergey, candidate of agricultural sciences, associate professor

State University of Zhytomyr Polytechnic

ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES IN AGRICULTURAL PRODUCTION

In the modern world, people use fuel and energy resources inefficiently. Attention to their use is currently growing due to the increasing costs of extraction, production and distribution, as well as the high cost of energy on the world market.

One of the largest energy consumers in the country is agriculture. If we compare the experience of energy saving with other countries, we will see that it is quite different and cannot even be borrowed, as Ukraine's energy and agriculture have developed according to different patterns. The solution to these problems requires substantiation of modern requirements for energy-saving agricultural technologies and world-class equipment.

Keywords: energy-saving technologies, agriculture, biotechnology, biofuels, research methods.

Актуальність досліджень. Землеробство, попри нестабільність у сфері інновацій, прагне впроваджувати сучасні науково-технічні розробки та адаптувати їх до власного виробництва. Це підтверджується впровадженням новітніх технологій у рослинництві, тваринництві та енергозберігаючих системах землеробства [1].

Теоретичні та практичні основи енергозберігаючих технологій у землеробстві були висвітлені в наукових працях ряду авторів: Грабак Н. Х., Діак І. В., Запухляк І. Б., Ковалко М., Кравцова Л. В., Жовтянський В. А [1].

Визнаючи значущість результатів досліджень зазначених науковців, слід підкреслити, що в сучасних умовах України ця проблема потребує подальшого глибокого та всебічного аналізу [2].

Метою нашого дослідження був аналіз ключових тенденцій розвитку енергозбереження та оцінка їх можливостей для впровадження в аграрному секторі України.

Основні результати. Енергозбереження – це комплекс заходів (організаційних, наукових, практичних, інформаційних), що має на меті раціональне використання та економне споживання первинної і перетвореної енергії, а також природних енергетичних ресурсів у національному господарстві. Ця діяльність здійснюється за допомогою технічних, економічних і правових методів.

Енергоефективність визначає, наскільки ефективно використовується енергія для виробництва одиниці кінцевого агропродукту.

Під енергозбереженням розуміють процес, що передбачає зменшення споживання паливно-енергетичних ресурсів на одиницю кінцевого корисного результату під час їх використання. Саме одними з основних споживачів енергії є агропромисловий комплекс, зокрема сільськогосподарські підприємства.

Великі витрати енергії та низька її окупність в агропромисловому виробництві зумовлені низкою факторів, серед яких: недосконалі технологічні рішення, недостатнє технічне забезпечення та низька якість технічних засобів, відсутність необхідної матеріально-

технічної бази, неякісне та несвоєчасне виконання технологічних процесів, а також недоліки в кредитній системі, системі оподаткування та ціновому механізмі. Крім того, важливими є можливості та характеристики людських, матеріальних і фінансових ресурсів підприємства, а також організаційно-економічні параметри та система управління [1].

В аграрному виробництві можна досягти значної економії енергії завдяки:

- впровадження сучасних енергозберігаючих інноваційних технологій;
- впровадження нових конструктивних рішень у проектуванні сільськогосподарської техніки та енергетичного обладнання, що передбачає зменшення питомих витрат енергії;
- впровадження промислових технологій виробництва, безвідходних методів та переробки агропродукції;
- використання вторинних енергетичних ресурсів в аграрному секторі;
- використання нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії;
- впровадження новітніх систем землеробства;
- впровадження диференційованого обліку електроенергії [2, 3].

Для України впровадження енергозберігаючих технологій приносить не лише екологічні, але й економічні вигоди. Альтернативні джерела енергії стають дедалі більш актуальними. У багатьох країнах світу активно розвивається напрямок отримання енергії з біомаси, оскільки стрімке зростання ринку відновлювальних джерел енергії має як енергетичні, так і екологічні переваги.

В Україні питання технологій виробництва та використання різних видів біопального (біодизельного пального, біоетанолу, біогазу, твердого біопального) набувають значного економічного значення. Природно-ресурсний потенціал країни має сприятливі умови для розвитку біоенергетики – галузі електроенергетики, що базується на використанні біопального, яке виробляється з біомаси, якою є вся рослинна продукція та відходи [3].

В Україні традиційними енергетичними рослинами є: швидкорослі сорти дерев і багаторічні рослини з високим вмістом сухої маси, які використовуються як тверде паливо; цукрові та крохмалевмісні польові культури, що переробляються на етанол; олійні культури, призначені для виробництва біодизеля, який застосовується як рідке паливо; а також польові культури, що підходять для виробництва біогазу [3–5].

Щороку на великих тваринницьких фермах і птахофабриках можна отримувати екологічно чисті біодобрива та значно покращувати якість стічних вод за допомогою анаеробного методу. Органічна маса має великий енергетичний потенціал, який вигідно використовувати. Переробка гною від однієї корови впродовж року забезпечує близько 500 м³ біогазу. З 1 тонни свіжого гною великої рогатої худоби можна отримати 30–50 м³ біогазу, свиней – 50–80 м³, а з соломи і трави – 30–60 м³.

Біотехнологія передбачає комплексну переробку та утилізацію відходів. Використання анаеробного бродіння гною дозволяє повернути в ґрунт 36 кг азоту з 37 кг у вигляді добрива, тоді як при звичайному бродінні – лише 12–15 кг [2].

Економічний ефект біотехнології визначається вартістю додаткового врожаю, який отримується завдяки підвищенню врожайності, а також вивільненню додаткових обсягів нафти і природного газу. Згідно з експериментальними даними, внесення в ґрунт органічних залишків після анаеробної ферментації може забезпечити приріст врожайності до 12–15 % на кожен тону сухої органічної речовини [2].

Висновки. Застосування сучасних енергозберігаючих технологій є ключовим елементом подальшого розвитку аграрних підприємств. Існує безліч альтернативних

технологій і з урахуванням природно-кліматичних та економічних умов України, а також світових тенденцій, доцільно в аграрному секторі акцентувати увагу на розвитку та впровадженні біоенергетики, сонячної та вітрової енергії. Інновації та техніко-технологічні розробки в аграрній сфері сприятимуть підвищенню її ефективності та енергоефективності.

Список використаних джерел

1. Romantschuk L., Matviichuk N., Mozharivska I., Matviichuk B., Ustyomenko V., Tryboi O. Phytoremediation of Soils by Cultivation Miscanthus x Giganteus L. and Phalaris arundinacea L. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2024. Vol. 25(6). P. 147.
2. Де і як потрібно економити електроенергію в сільському господарстві. URL: <https://ecotown.com.ua/news/De-i-yak-potribnoekonomyty-elektroenerhiyu-v-silskomu-hospodarstvi>
3. Вишнівський П. С., Можарівська І. А. Особливості вирощування енергетичних культур на малопродуктивних землях Полісся України. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки. 2023. Вип. № 129. С. 28.
4. Прецизійні фітотехнології в агропромисловому комплексі України : монографія / Л. В. Аніскевич, Д. Г. Войтюк, С. М. Вигера, М. М. Ключевич та ін. Київ : НУБіП України, 2019. 798 с.
5. Система точного землеробства: підручник /Л. В. Аніскевич, Д. Г. Войтюк, Ф. М. Захарін, С. О. Пономаренко; за ред. Л. В. Аніскевича. К. : НУБіП України, 2018. 566 с.

УДК: 631.5:633.34

Тетерещенко Н. М., с.н.с.

Черкаська державна сільськогосподарська дослідна станція Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН України»

chdsghs.smila@gmail.com

ВПЛИВ СИСТЕМИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ФОНУ ЖИВЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Розглянуті результати трирічних досліджень з впливу різних систем основного обробітку ґрунту (традиційної оранки, поверхневого беззмінного обробітку, системи no-till на фоні оранки, системи no-till на фоні поверхневого обробітку) і фону живлення на формування продуктивності сої сорту Муза та визначені найефективніші чинники, які забезпечують сприятливі агрофізичні показники ґрунту й найбільші прирости зернової продуктивності.

Ключові слова: система основного обробітку ґрунту, соя, урожайність, фон мінерального живлення, чорнозем опідзолений.

Tetereshchenko Nataliya, senior researcher

Cherkasy State Agricultural Research Station of the National Research Center "Institute of Agriculture of the National Academy of Sciences of Ukraine"

INFLUENCE OF THE MAIN TILLAGE SYSTEM AND NUTRITION BACKGROUND ON SOYBEAN PRODUCTIVITY IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The results of three years of research on the influence of different systems of basic tillage (traditional plowing, surface long-term tillage, no-till system on the background of plowing, no-till system on the background of surface tillage) and nutrition on the formation of soybean productivity of the Muse variety are considered, and the most effective factors that provide favorable agrophysical parameters of the soil and the greatest increases in grain productivity are determined.

Keywords: system of basic soil cultivation, soybean, yield, background of mineral nutrition, podzolic black soil.

У сучасних умовах ведення землеробства досить актуальною стала проблема деградації ґрунтового покриву, зниження родючості ґрунту, і як наслідок, зниження продуктивних та якісних показників сільськогосподарських культур. Значний вплив на ці процеси має також аридизація, або ксеротизація клімату в Україні, яка зменшує біологічну продуктивність екосистеми, сприяє зміні біоценозів і можливого перетворення території в зону Степу. Тому особливо важливим наразі, є розроблення й впровадження у виробництво нових енерго- і вологозберігаючих технологій вирощування, які базуються на мінімалізації обробітку ґрунту з використання побічної продукції попередника, оптимізації фону живлення, що створюють оптимальні умови для вегетативного і репродуктивного розвитку рослин та формування стабільного, високопродуктивного агроценозу [1]. Окрім накопичення ґрунтової вологи, ґрунтозахисне покриття сприяє активації мікрофлори, відновленню родючого шару ґрунту та в подальшому формування вищого рівня врожаю [2-4].

У вирішенні даних завдань важливу роль може відіграти соя (*Glycinemax* [L.] Merr), яка за рахунок симбіотичної азотфіксації сприятиме поліпшенню азотного балансу ґрунту й покращенню його структури [5, 6].

Метою наших досліджень було розробити сучасну ресурсозберігаючу технологію вирощування сої для умов центрального Лісостепу України шляхом ефективного застосування системи основного обробітку ґрунту та оптимізації фону живлення.

Експериментальна частина польових досліджень виконувалася в тимчасових польових дослідах коротко ротаційної польової п'ятипольної сівозміни Черкаської ДСГДС ННЦ «ІЗ НААНУ» згідно загальноприйнятих методик в землеробстві та рослинництві.

Ґрунт – чорнозем опідзолений середньо реградований з середнім забезпеченням рухомих форм основних елементів живлення. У сівозміні була використана вся побічна продукція попередника (пшениця озима) з внесенням компенсаційного азоту 10 кг/га. На фоні мінеральних добрив ($N_{45}P_{45}K_{45}$) згідно схеми досліджень, проводили дворазове позакореневе підживлення мезо- і мікроелементами в хелатній формі у етапи органогенезу сої (ВВСН 11–13, ВВСН 61) з нормою витрати 2,0 л/га.

Дослід двох факторний зі співвідношенням факторів у досліді 4:3 (чотири способи основного обробітку ґрунту, три фони живлення). Розміщення ділянок послідовне, кількість повторень – три, площа посівної ділянки – 80,0 м², облікової – 55,0 м².

Результати досліджень (2021-2023 рр.) свідчать про суттєвий вплив системи основного обробітку ґрунту, фону живлення та погодних умов на формування продуктивності сої та агрофізичні умови ґрунту. Гідротермічні умови в роки досліджень відрізнялися від середньобагаторічних значень, водночас із позитивним впливом на формування врожаїв вони створювали і малосприятливі умови, про що свідчить гідротермічний коефіцієнт зволоження за Г.Т. Селяніновим. Так, у 2021 р. рослини сої в середньому мали достатнє вологозабезпечення за період з квітня по серпень: ГТК – 1,11, у 2022 р. – помірне зволоження (ГТК – 0,98), у 2023 р. – достатньо вологе забезпечення (ГТК – 1,57). Однак під час формування репродуктивних органів, у літній період (червень-серпень), вологозабезпечення було іншим, ізолінія ГТК якого була менша від одиниці, що відповідно, становило 0,88, 0,74 і 0,95 та свідчить про слабку посуху умов літнього періоду.

Дослідженнями встановлено, що за традиційної оранки у горизонті 0-30 см створювались найоптимальніші умови упродовж вегетаційного періоду сої, які становили у фази: сходів – 1,05 г/см³, цвітіння – 1,15 г/см³, дозрівання – 1,13 г/см³ за загальної

шпаруватості – 53,18-61,20 % та шпарин аерації – 28,32-48,41 %.

Виявлено зниження температури ґрунту під впливом побічної продукції попередника, що затримує прогрівання верхнього шару ґрунту. У горизонті 0-10 см в середньому за світовий день температура ґрунту зменшувалась на 1,7 °С за системи no-till на фоні оранки; на 1,5 °С за системи no-till на фоні поверхневого обробітку і найменше зниження (на 0,6 °С) температури було за поверхневого обробітку в порівнянні до традиційної оранки.

Вирощування сої за полицевої оранки і поверхневого обробітку в середньому забезпечили найвищі й близькі показники урожайності – 2,23-3,12 т/га і 2,20-3,10 т/га, відповідно (табл. 1).

Таблиця 1 – Урожайність сої сорту Муза залежно від системи основного обробітку ґрунту та фону живлення, середнє за 2021-2023 рр.

Система основного обробітку (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	Урожайність, т/га	Приріст (т/га) від:			
			фону живлення		системи основного обробітку ґрунту	
			т/га	%	т/га	%
Традиційна оранка (контроль)	Без добрив (контроль)	2,23	–	–	–	–
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ (фон)	2,71	0,48	21,5	–	–
	Фон + гумат калію	3,12	0,89	39,9	–	–
No-till на фоні оранки	Без добрив	1,99	–	–	-0,24	-10,8
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ (фон)	2,41	0,42	21,1	-0,30	-11,1
	Фон + гумат калію	2,71	0,72	29,9	-0,41	-13,1
Поверхневий беззмінний обробіток	Без добрив	2,20	–	–	-0,03	-1,3
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ (фон)	2,70	0,50	22,7	-0,01	-0,4
	Фон + гумат калію	3,10	0,90	40,9	-0,02	-0,6
No-till на фоні поверхневого обробітку	Без добрив	2,01	–	–	-0,22	-9,9
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ (фон)	2,47	0,46	22,9	-0,24	-8,8
	Фон + гумат калію	2,76	0,75	37,3	-0,36	-11,5
НІР ₀₅ загальна		0,13-0,14	–	–	–	–
НІР ₀₅ для фактора А		0,07-0,08	–	–	–	–
НІР ₀₅ для фактора В		0,06-0,08	–	–	–	–

Перехід від традиційного обробітку до системи no-till у перші три роки запровадження забезпечив істотно меншу урожайність, що становила 1,99-2,71 т/га і 2,01-2,76 т/га з достовірним зниженням урожайності, що в середньому знаходилось у межах від 0,24 до 0,41 т/га або 10,8-13,1 % за системи no-till на фоні оранки й від 0,22 до 0,36 т/га або 8,8-11,5 % за системи no-till на фоні поверхневого беззмінного обробітку.

Наші дані співпадають з результатами досліджень багатьох вчених, які відмічають зменшення урожайності за прямої сівби в перші роки запровадження. Однак в подальшому відмічають зростання врожайності до рівня традиційної технології, унаслідок покращення щільності складення ґрунту й водного режиму. За досліджуваних систем обробітку ґрунту внесення мінеральних добрив в дозі N₄₅P₄₅K₄₅ сприяло зростанню урожайності сої в середньому на 0,42-0,50 т/га (21,1-22,9 %), а варіант з дворазовим позакореневим підживленням сої гуматом калію на фоні N₄₅P₄₅K₄₅ забезпечив отримання найвищого приросту врожайності – 0,72-0,90 т/га (29,9-40,9 %). Однак ефективність фону живлення за традиційної оранки і поверхневого обробітку була вищою, ніж за системи No-till.

Найвища індивідуальна продуктивність сої 22,0-22,2 г/рослину та максимальний збір білка (1,31-1,34 т/га) за дослідом забезпечувався саме збалансованим застосуванням макро- і

мікроелементів для позакореневого підживлення, який не лише оптимізує загальний баланс живлення рослин, а й підвищує ефективність добрив та позитивно впливає на якість отриманої продукції за білковим складом, вмістом жиру, що узгоджується з думкою вчених [7, 8].

Вирощування сої сорту Муза за поверхневого беззмінного обробітку на фоні внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ і двох позакорневих підживлень мікроелементами, у зв'язку з найменшими виробничими витратами (12865 грн) і рівнем урожайності 3,10 т/га забезпечило отримання максимальних показників ефективності і прибутковості: умовно чистий прибуток 28458 грн/га, рівень рентабельності 221,2 % за найменшої собівартості 1 т продукції – 4150 грн.

Список літератури

1. Науково-інноваційне забезпечення аграрного виробництва центрального Лісостепу. Наукові праці Черкаської сільськогосподарської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства» (за період досліджень 2012-2022 рр.): монографія / О. В. Демиденко та ін.; за ред. д. с.-г. н. О. В. Демиденка. Чорнобай: Чорнобайське поліграфічне підприємство», 2022. 544 с.
2. Косолап М. П., Кротінов О. П. Система землеробства No-till: навчальний посібник. Київ: К71 «Логос», 2011. 352 с.
3. Didur I., Pantsyreva H., Telekalo N. Agro ecological rationale of technological methods of growing legumes. *The scientific heritage*. 2020. № 52. P. 3–14.
4. Silva G. F. D., Matusevicius A. P. O., Calonigo J. C., Silva M. D. A., Putti F. F. Soil–Plant Relationships in Soybean Cultivated under Crop Rotation after 17 Years of No-Tillage and Occasional Chiseling. *Plants*. 2022. № 11(19). P. 2657.
5. Медведєв В. В., Линдіна Т. Є. Наукові передумови мінімалізації обробітку ґрунту і перспективи його впровадження на Україні. *Вісник аграрної науки*. 2003. №7. С. 5–12.
6. Ситник В. П., Медведєв В. В. Обробіток ґрунтів в Україні: плужний, мінімальний, нульовий? *Вісник аграрної науки*. 2007. №2. С. 5–12.
7. Петриченко В. Ф., Колісник С. І., Панасюк О. Я., Єрмолаєв М. М. Вплив глибини обробітку ґрунту на його фізичні властивості та урожайність сої в правобережному Лісостепу України. *Збірник наукових праць Вінницького НАУ*. 2010. Вип. 6 (46). С. 61–65.
8. Derpsch R. The extent of Conservation Agriculture adoption worldwide: Implications and impact. Paper presented to 3 World Congress on Conservation Agriculture. Nairobi. Kenya. October, 2005. P. 1–21.

УДК 631.51:631.432

Фурманець М. Г.¹, канд. с.-г. наук, с.н.с.

Фурманець Ю. С.¹, канд. с.-г. наук, с.н.с.

Фурманець І. Ю.², магістр

¹Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН України

²Львівський національний університет імені Івана Франка

jura-f@ukr.net

ВРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Встановлено вплив системи обробітку ґрунту на урожайність кукурудзи. Найвищу урожайність зерна кукурудзи одержано за оранки на 25–27 см та дискування на 15–17 см, відповідно становила 11,42 та 10,56 т/га. Заміна оранки на систему обробітку ґрунту з використанням дискування 15–17 см супроводжувалася зниженням рівня врожайності кукурудзи на 0,86 т/га, а за дискового обробітку з глибиною 10–12 см відмічали зменшення урожаю на 1,61 т/га. Найвищий умовно чистий прибуток за вирощування кукурудзи забезпечили варіанти оранка і дискування на 15–17 см, де отримали умовно чистий прибуток, відповідно 30416 і 27117 грн./га та рівень рентабельності 79,8 і 74,8 %.

Ключові слова: обробіток ґрунту, кукурудза, урожайність, прибуток, ефективність.

Furmanets Myroslava¹, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research

Furmanets Yuriy¹, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research

Furmants Iryna², master

¹*Institute of Agriculture of Western Polissya NAAS of Ukraine*

²*Ivan Franko National University of Lviv*

CORN YIELD AND EFFICIENCY OF ITS GROWING UNDER VARIOUS TILLAGE SYSTEMS IN THE WESTERN FOREST-STEP OF UKRAINE

The influence of tillage system on corn yield was established. The highest corn grain yield was obtained with plowing at 25–27 cm and disking at 15–17 cm, respectively, it was 11.42 and 10.56 t/ha. Replacing plowing with a tillage system using 15–17 cm disking was accompanied by a decrease in corn yield by 0.86 t/ha, and with disking with a depth of 10–12 cm, a decrease in yield by 1.61 t/ha was noted. The highest conditional net profit for corn cultivation was provided by the plowing and disking options at 15–17 cm, where conditional net profit was 30,416 and 27,117 UAH/ha, respectively, and the profitability level was 79.8 and 74.8%.

Key words: tillage, corn, yield, profit, efficiency.

Однією з ключових культур, яка важлива для забезпечення продовольства та виробництва кормів, є кукурудза. Успішне просування вітчизняного зерна кукурудзи на світовому ринку, підвищення рівня конкурентоспроможності можливе за умов покращення врожайності культури та поліпшення економічної ефективності його виробництва. Вибір раціональної системи обробітку ґрунту є основним фактором, що впливає на урожайність кукурудзи [1, 2].

Вчасно й якісно виконаний та правильно підібраний обробіток ґрунту сприяє окультуренню орного шару, поліпшує водно-повітряний, тепловий і поживний його режими для вирощування сільськогосподарських культур. За допомогою обробітку регулюють агрофізичні, біологічні та агрохімічні процеси, що відбуваються в ґрунті, інтенсивність розкладання і нагромадження органічної речовини, ґрунтової вологи у кореневмісному шарі й ефективність використання внесених добрив. Обробіток ґрунту – один із найефективніших заходів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами сільськогосподарських культур [3, 4].

На сьогодні виникла тенденція до мінімізації обробітку ґрунту, пов'язана зі зростанням змін клімату, значними деградаційними процесами і необхідністю зниження собівартості продукції. Зважаючи на це, вивчення реакції кукурудзи на різні системи обробітку ґрунту, формування показників економічної ефективності є актуальним [5].

Метою досліджень є встановлення впливу систем основного обробітку ґрунту на урожайність та ефективність вирощування кукурудзи в умовах Західного Лісостепу.

Дослідження проводилися протягом 2021–2024 рр. у стаціонарному польовому досліді на базі Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН України у чотирьохпільній короткоротаційній сівоzmіні: пшениця озима – соняшник – кукурудза на зерно – соя. У досліді вивчали три системи обробітку ґрунту: оранка на 25–27 см, дискування на 15–17 см і дискування на 10–12 см. На варіантах з дисковими системами обробітку ґрунту проводили періодичне глибоке розпушення на 35 см через 2 роки в сівоzmіні глибокорозпушувачем ГРУ-2,7. Оранку під кукурудзу проводили плугом ПЛН–3–35, дискування – АГ–2,4–20. Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений з вмістом гумусу в шарі 0–20 см 1,9 %, рухомих форм фосфору і калію (за Кірсановим) відповідно 254 і 110 мг/кг., азоту, що легко гідролізується (за Корнфільдом) 87 мг/кг. Площа облікової ділянки – 100 м², повторність – триразова. Агротехніка вирощування культур –

загальноприйнята. Норма мінеральних добрив (фон) під кукурудзу становила $N_{150}P_{60}K_{100}$. Добрива вносили у формі аміачної селітри, калію хлористого та амофосу.

Урожайність кукурудзи на зерно в середньому за 2021–2024 роки формувалася на рівні 9,81–11,42 т/га при цьому істотний вплив на продуктивність посівів мали системи обробітку ґрунту. Найвищу урожайність зерна кукурудзи одержано за оранки на 25–27 см та дискування на 15–17 см, відповідно становила 11,42 та 10,56 т/га. Дослідженнями встановлено, що заміна оранки на систему обробітку ґрунту з використанням дискування 15–17 см супроводжувалася зниженням рівня врожайності кукурудзи на 0,86 т/га, а за дискового обробітку на 10–12 см відмічали зменшення урожаю на 1,61 т/га.

Економічну ефективність характеризує система показників, за якою оцінюють технологію вирощування кукурудзи. Встановлено, що найвищий умовно чистий прибуток за вирощування кукурудзи забезпечили варіанти оранка і дискування на 15–17 см, де отримали умовно чистий прибуток, відповідно 30416 і 27117 грн./га та рівень рентабельності 79,8 і 74,8 %, тоді як за дискування на 10–12 см умовно чистий прибуток складав 24061 грн./га з рівнем рентабельності 69,1 %. Розрахунки економічної ефективності застосування різних систем обробітку ґрунту і удобрення свідчать, що оранка і дискування на 15–17 см є ефективним заходом підвищення прибутку.

Список літератури

1. Бойко П., Коноваленко Н., Демиденко О., Шаповал І. Від оранки до мінімалки. *Farmer*. № 6(78) червень. С.48–50.
2. Шевченко М. С., Шевченко О. М., Кулик А. О., Швець Н. В., Шевченко С. М. Енерго-економічна ефективність систем землеробства. *Зернові культури*. 2019. Т. 3, № 2. С. 377–384.
3. Десятник Л. М., Шевченко М. С., Швець Н. В., Хижняк А. А. Системні фактори регулювання зернової продуктивності кукурудзи в різноротаційних сівозмінах степової зони. *Зернові культури*. 2019. Т. 3, № 1. С. 37–44.
4. Філоненко С. В. Формування зернової продуктивності кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту. *Scientific Progress & Innovations*. 2013. № 3. С. 56–60.
5. Бутенко А. О., Данильченко О. М., Собко М. Г. Вплив способів і глибини основного обробітку ґрунту на продуктивність кукурудзи при вирощуванні на силос. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Агронія і біологія*. 2017. Вип. 2. С. 73–77.

УДК: 631.15:620.92(477)

Чайка Т. О., канд. екон. наук

Полтавське відділення Академії наук технологічної кібернетики України

chayka_ta@ukr.net

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ: ЕКОЛОГІЧНІ, ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ

Розглянуто комплексний підхід до вирішення проблем енергозбереження в сільському господарстві з урахуванням екологічних, економічних та соціальних аспектів. Проаналізовано роль органічного землеробства у зменшенні енергоспоживання та викидів парникових газів, економічну доцільність енергозберігаючих технологій і використання відновлюваних джерел енергії. Окреслено вплив енергетичної ефективності на зайнятість, добробут сільського населення та залучення інвестицій. Запропоновано механізми інтеграції екологічних, економічних та соціальних факторів для сталого розвитку аграрного сектору.

Ключові слова: ефективність, органічне землеробство, енергонезалежність, відновлення, сільські території.

Chaika T., candidate of economic sciences

Academy of Sciences of Technological Cybernetics of Ukraine, Poltava Department

A COMPREHENSIVE APPROACH TO SOLVING ENERGY-SAVING PROBLEMS IN AGRICULTURE: ECOLOGICAL, ECONOMIC, AND SOCIAL ASPECTS

A comprehensive approach to solving energy-saving problems in agriculture, considering ecological, economic, and social aspects. The role of organic farming in reducing energy consumption and greenhouse gas emissions, the economic feasibility of energy-saving technologies, and the use of renewable energy sources are analyzed. The impact of energy efficiency on employment, rural welfare, and investment attraction is outlined. Mechanisms for integrating environmental, economic, and social factors for sustainable development of the agricultural sector are proposed.

Keywords: energy efficiency, organic farming, energy independence, restoration, rural areas.

Енергозбереження в сільському господарстві є ключовою умовою для забезпечення сталого розвитку аграрного сектору, зменшення впливу на довкілля та підвищення економічної ефективності виробництва. Комплексний підхід до енергозбереження передбачає врахування екологічних, економічних та соціальних факторів. Розглянемо основні шляхи вирішення енергетичних проблем в аграрному секторі, зокрема використання органічного землеробства, відновлюваних джерел енергії, енергоефективних технологій та освітніх програм, оскільки їх синергетичний ефект дозволяє у довгостроковій перспективі забезпечити екологічну безпеку, економічну ефективність і соціальну відповідальність.

Одним із головних шляхів енергозбереження є впровадження екологічних агротехнологій, особливо органічного землеробства, що сприяє зменшенню споживання хімічних добрив, пестицидів та енергомістких технологій. Дослідження [1] показують, що мінімізація обробітку ґрунту та застосування сидератів дозволяють знизити використання пального до 30 % порівняно з традиційними методами обробітку.

Перспективність використання органічного землеробства обумовлена зменшенням викидів парникових газів, що підтверджується дослідженнями ІРСС, де зазначено, що відмова від азотних добрив та перехід на органічні технології може знизити викиди CO₂ на 20–40 % [2]. Крім того, надзвичайно важливими, завдяки органічному землеробству досягається збереження біорізноманіття, відновленню родючості ґрунтів, отриманню екологічно безпечної продукції, що дозволить знизити негативний вплив аграрного виробництва на довкілля, покращити якість сільськогосподарських угідь, підвищити стійкість агроєкосистем до змін клімату та забезпечити конкурентоспроможність продукції на міжнародних ринках [3–5].

Вирішення проблем енергозбереження тісно пов'язано з необхідністю відновлення ґрунтів після воєнних дій, що потребує застосування енергоефективних та екологічно безпечних методів, таких як фіторе mediaція, яка дозволяє очищувати ґрунти від забруднення без надмірних енерговитрат [6]. Дослідження [7] демонструють, що застосування фіторе mediaційних культур, зокрема люпину та гірчиці, сприяє очищенню ґрунтів від важких металів і знижує потребу у використанні енергоємних методів детоксикації.

Енергоефективність у сільському господарстві безпосередньо впливає на зниження собівартості продукції та підвищення конкурентоспроможності. Дослідження Національної академії аграрних наук України [8] свідчать, що використання точного

землеробства може зменшити споживання пального до 20 % та збільшити врожайність на 10 %. Також за вирощування культур методами органічного землеробства можна підвищити врожайність таких культур, як соя, пшениця полба, льон олійний, гірчиця [9–11]. При цьому, органічні товари продаються з преміальною націнкою, що дозволяє збільшити прибутковість виробництва в умовах постійного зростання цін на пальне й інших виробничих витрат.

Особливо перспективним напрямком є забезпечення енергоефективності й енергонезалежності сільських територій [12], що, в першу чергу, можна забезпечити впровадженню відновлюваних джерел енергії. За даними досліджень Німецького інституту сільськогосподарської інженерії, використання біогазових установок на агропідприємствах дозволяє зменшити витрати на електроенергію на 40 % [13]. В Україні це підтверджується аналізом економічної ефективності проєктів, проведеним Інститутом відновлюваної енергетики НАН України, де вказано, що рентабельність біогазових станцій для середніх фермерських господарств становить 15–18 % [14].

Враховуючи, що підвищення енергоефективності потребує значних фінансових інвестицій, вони не завжди можуть виконуватись коштом суб'єкта господарювання чи територіальною громадою. Отже, виникає необхідність залучення додаткових джерел фінансування, серед яких можна відзначити програми EENergy від Enterprise Europe Network (EEN), «Гранти на розвиток інноваційних рішень для малих та середніх підприємств з філією в ЄС», «Демонстраційні проєкти з енергоефективності» від NEFCO, Horizon Europe та LIFE Programme [15].

Необхідно зазначити, що розвиток енергозберігаючих технологій сприяє зайнятості та розвитку сільських територій. Дослідження Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН показують, що кожен 1 млн доларів інвестицій у «зелені» технології створює в середньому 7 додаткових робочих місць у сільській місцевості [16].

Якість життя сільського населення також значно покращується завдяки зменшенню витрат на енергію. Дослідження Європейського банку реконструкції та розвитку підтверджують, що сільські громади, які перейшли на використання сонячних електростанцій, змогли зменшити витрати на електроенергію на 25 %, що позитивно вплинуло на рівень добробуту мешканців [17].

Освітні програми та підвищення кваліфікації є важливими для забезпечення ефективного переходу до енергозберігаючих технологій. Дослідження Європейської комісії зазначають, що фермери, які пройшли тренінги з енергоефективності, на 30 % частіше впроваджують новітні технології у свої господарствах [18].

Таким чином, енергозбереження в сільському господарстві потребує комплексного підходу, що враховує екологічні, економічні та соціальні фактори. Органічне землеробство сприяє зменшенню споживання енергії та покращенню стану ґрунтів. Впровадження відновлюваних джерел енергії дозволяє скоротити витрати на електроенергію та підвищити рентабельність агропідприємств. Освітні ініціативи та фінансова підтримка від держави і міжнародних організацій є ключовими факторами для успішного впровадження енергозберігаючих технологій.

Список літератури

1. Писаренко В. М., Писаренко П. В., Писаренко В. В., Горб О. О., Чайка Т. О. Формування родючості ґрунту в умовах органічного землеробства. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 3. С. 85–91.
2. IPCC. *Climate Change and Land*. Geneva: IPCC, 2022.

3. Чайка Т. О. Органічне сільське господарства як запорука раціонального використання природних ресурсів. *Розвиток сільських територій на засадах екологічності, енергонезалежності й енергоефективності*: I Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 5 трав. 2021 р.). Полтава : РВВ ПДАУ, 2021. С. 89–92.
4. Тарасюк В. І. Вплив органічного землеробства на біорізноманіття. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 8. С. 112–118.
5. Чайка Т. О., Лотиш І. І. Ринок органічної продукції України в умовах війни: стан, виклики та перспективи. *Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування (присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели)* : Всеукр. Наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 30 верес. 2022 р.). Полтава, 2022. С. 175–181.
6. Чайка Т. О., Короткова І. В. Напрями та технології відтворення родючості ґрунтів в Україні в післявоєнний період. *Агробіологія*. 2023. № 1. С. 142–156.
7. Яценко О. М. Фіторе mediaція як метод очищення ґрунтів. *Екологічні дослідження*. 2023. № 2. С. 67–75.
8. Національна академія аграрних наук України. Точне землеробство та енергозбереження. Київ, 2022.
9. Чайка Т. О., Ляшенко В. В., Хоменко Б. С. Вплив інокуляції насіння на врожайність сої за органічної технології вирощування. *Таврійський науковий вісник. Сер. с.-г. науки*. 2023. № 133. С. 180–187.
10. Korotkova I. V., Chaika T. O., Romashko T. P., Chetveryk O. O., Rybalchenko A. M., Barabolia O. V. Emmer wheat productivity formation as depending on pre-sowing seed treatment method in organic and traditional technology cultivation. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2023. Vol. 14(1). P. 41–47. doi: 10.15421/022307
11. Чайка Т. О. Вплив традиційної й органічної технологій вирощування на врожайність льону олійного. *Збалансований розвиток екосистем: сучасний стан і перспективи* : колективна монографія ; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава : Астрыя, 2024. С. 71–94.
12. Чайка Т. *Розвиток енергоефективності й енергонезалежності сільських територій* : монографія. Саарбрюкен : LAP LAMBERT AP, 2021. 96 с.
13. Deutsches Institut für Agrartechnik (DIA). Energy-efficient biogas production in rural farming systems. *Agrartechnik Journal*. 2021. № 4. С. 89–103.
14. Інститут відновлюваної енергетики НАН України. Рентабельність біогазових станцій у фермерських господарствах. *Енергетика та екологія*. 2023. № 5. С. 21–34.
15. Міністерство аграрної політики України. Державні програми підтримки енергозбереження в агросекторі. *Офіційний сайт Мінагрополітики*. URL: <https://minagro.gov.ua> (дата звернення: 15.02.2024).
16. FAO. The impact of green jobs in rural economies. *Food and Agriculture Organization Report*. 2022. P. 32–47.
17. European Bank for Reconstruction and Development (EBRD). Solar energy adoption in rural communities: case studies. *EBRD Renewable Energy Reports*. 2021. P. 67–82.
18. European Commission. Energy efficiency training programs for farmers. *Sustainable Agriculture Report*. 2023. P. 14–29.

UDC: 581.1:58.02

Bronnikova Larisa^{1,2}, Postgraduate student, junior researcher

Khomenko Lidiia¹, PhD Agriculture, senior researcher

¹*Oles Honchar Dnipro National University*

²*Institute of Plant Physiology and Genetics of the National Academy of Sciences of Ukraine*

Zlenko_lora@ukr.net

ANALYSIS OF BIOTECHNOLOGICAL PLANTS BY PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS

Due to the general deterioration of the ecological picture in the world and the widespread use of artificial irrigation of land, the need for plant breeding is growing. Obtaining plants with an increased level of stress resistance should be carried out with the involvement of advanced biological technologies. This is especially true for cereals, in particular wheat. Variants of winter wheat have been obtained and cell cultures have been initiated. The nature of the accumulation of free proline in biotechnological forms under normal and stress conditions has been studied.

Keywords: winter wheat, proline, *in vitro*, cell breeding, salinity.

Броннікова Лариса Іванівна^{1,2}, аспірант, м.н.с.

Хоменко Лідія Олексівна¹, канд. с.-г. наук, с.н.с.

¹*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

²*Інститут фізіології рослин і генетики НАН України*

АНАЛІЗ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ РОСЛИН ЗА ФІЗІОЛОГІЧНИМИ ТА БІОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

У зв'язку з загальним погіршенням екологічної картини в світі та широким використанням штучного зрошення земель, зростає необхідність в селекції рослин. Отримання рослин із підвищеним рівнем стрес-стійкості має здійснюватися із залученням передових біологічних технологій. Особливо це стосується зернових злаків, у тому числі пшениці. Отримані варіанти пшениці озимої та ініційовано клітинні культури. Досліджено характер акумуляції вільного проліну у біотехнологічних форм за нормальних та стресових умов.

Ключові слова: пшениця озима, пролін, *in vitro*, клітинна селекція, засолення.

Increasing yields is the most important criterion for growing any crop. Unfavorable weather conditions during the growing season are almost always accompanied by low yields of both winter and spring crops and low gross grain harvests. Among the natural factors that have the most negative impact on all physiological processes of plant growth and development and ultimately lead to crop losses is water deficit caused by drought [4]. The harmful effect of drought is dehydration and disruption of metabolic processes in plants, which leads to the breakdown of proteins, changes in the chemical and colloidal state of the cell cytoplasm, and as a result, to a decrease in the amount of organic matter accumulated by plants [5].

One of the most important areas of modern genetics, breeding and biotechnology is the creation and production of plant forms with an increased level of resistance to abiotic stresses using the latest biotechnological methods. However, along with the undeniable achievements, there are problematic issues that require special attention. The range of such issues includes theoretical (biological), methodological and social problems [4].

Therefore, the development and dissemination of various biological approaches to obtaining stress-resistant plants is a priority and relevant. This is especially true for cereals,

including wheat. The importance of wheat as a human food and valuable animal feed is undeniable [3, 4].

Among the biotechnological techniques, cellular selection plays an important role. The application of this approach and its adaptation to a specific plant species, genotype, and explant requires the improvement of all parts of this procedure. A positive result is manifested in an increase in the frequency of obtaining true transformants that express the characteristic, as well as inheritance of the desired trait across generations. This biological technology involves the targeted physical transfer of a gene from one organism to another, which makes it possible (in the case of expression of the introduced material) to add a trait/traits that were not present in the recipient organism. In this way, it is possible to create stress-resistant forms through changes in metabolism, as such forms are known to have certain characteristics. Identification of such an event is especially necessary if the increase in resistance is associated with the accumulation of compounds that can affect various parts of the metabolism. One such compound is the amino acid L-proline (*pro*) [1].

The properties of this organic compound are due to its molecular structure, namely, the presence of an α -nitrogen atom in the pyrrolidine ring. As a result, pro does not act as a substrate for amino acid metabolism enzymes such as decarboxylases, racemases, and aminotransferases. Its accumulation is subject to its own synthesis/degradation/transport system. It was found that the level of free pro is a significantly dynamic indicator. At the same time, the fact of accumulation of this compound under the influence of various biotic and abiotic stresses, during which the physiological multifunctionality of the action of free pro is realised: detoxifying, osmoregulatory, stabilising.

The aim of this study was to analyse free proline in winter wheat obtained by cellular selection for obtaining callus cells of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) resistant to water deficit using mannitol as a stress factor.

The object of the study was grainlets and 10-day-old plants of winter wheat (*Triticum aestivum* L.), UK 95/17 and UK 322/17 obtained at the Institute of Plant Physiology and Genetics of the National Academy of Sciences of Ukraine.

Winter wheat seedlings were obtained under normal conditions. In general, it is important to diagnose the level of viability of genotypes at the early stages of ontogeny for winter wheat breeding, since in Ukraine, during grain germination, periods of spring or autumn droughts have become more frequent.

Under normal and stress conditions, the content of free proline in the aerial parts and roots of 10-day-old winter wheat seedlings was measured (tab. 1). In 95/17 and 322/17, the vast majority of the amino acid was in the roots. It is highly likely that this distribution was due to differential gene expression in vegetative organs.

Table 1 – Free proline content in vegetative organs of 10-day-old winter wheat seedlings

Genotype	Root	Above ground part
for normalcy		
UK 95/17	12,31±0,2	8,90±0,01
UK 322/17	13,82±0,01	5,83±0,1
Under stressful conditions		
UK 95/17	14,98±0,2	13,91±0,2
UK 322/17	5,00±0,1	12,88±0,1

The 10-day-old seedlings with formed organs developed through their own metabolism under conditions of sufficient resources and moisture. By this time, the use of grain reserves no

longer played a decisive role. Therefore, cultivation conditions (normal or stressful) had to influence the organisation/direction of metabolism. There was also a possibility of a difference between resistant and sensitive plant forms. In this regard, the content of free proline was determined at the first stages of exposure to osmotic stress factors. Under normal conditions, the content of free proline in both the aerial and root parts of plants corresponded to the trend. At the same time, the table above shows the manifestations of significant changes in the proline metabolism systems already at the initial periods of the modelled osmotic stresses. The difference between the initial forms is recorded.

Adaptive reactions of plants to osmotic stresses are complex. At the initial stages of osmotic stress, it is manifested in the synchronisation of the metabolic proline systems. Also, at the initial stages of osmotic stress, the proline transport system does not play a key role in the creation of the proline pool. Rapid reactions of adaptations to osmotic stresses can ensure further survival of the wheat genotype under stressful conditions.

References

1. Renzetti M., Funck D., Trovato M. Proline and ROS: A unified mechanism in plant development and stress response? *Plant*. 2025. № 14(1). P. 2–10.
2. Паливода Ю. М., Гавій В. М., Кучменко О. Б. Фізіолого – біохімічні показники проростків пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) при моделюванні водного дефіциту за дії метаболічно активних сполук. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія Біологія*. 2021. № 81(3). С. 44–54.
3. Kursa W., Lamiolkowska A., Skwarylo-Bednarz B., Kowalska G., Galazka A. Impact of selected plant extracts on winter wheat (*Triticum aestivum* L.) seedlings: growth, plant health status and soil activity. *Agriculture*. 2024. № 14(6). P. 959.
4. Zhang Q-P., Wang J., Wang Q. Effects of abiotic factors on plant diversity and species distribution of alpine meadow plant. *Ecological Informatis*. 2021. № 61(5). P. 101210.
5. Japan M. S., Hasan M. M., Rahman M. A. Editorial: hormones and biostimulants in plants: physiological and molecular insights on plant stress responses. *Frontiers in plant science*, 2024. № 15. 1413659

УДК: 633.522:631.5:631.6

Донець А. О., докторант

Марченко Т. Ю., д-р с.-г. наук, доцент

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН

tmarchenko74@ukr.net

ЗАХИСТ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП ФАО ВІД УРАЖЕННЯ *OSTRINIA NUBILALIS* HÜBNER ЗА БЕЗЗМІННИХ ПОСІВІВ

Застосування біологічного засобу захисту кукурудзи показало ефективність препарату Трихопсин БТ (біологічні препарати інсекто-фунгіцидної та рістстимулювальної дії) в боротьбі з *Ostrinia nubilalis* Hübner. Застосування хімічного інсектициду Бі58 було більш ефективним, порівняно з біологічним засобом захисту за дворічного та п'ятирічного терміну беззмінних посівів кукурудзи. Інтегрований захист гібридів кукурудзи дещо перевищував хімічний захист, проте перевага була мінімальною. Гібриди кукурудзи з коротшою тривалістю періоду вегетації (ФАО 190–290) мають меншу ураженість із-за скорочення терміну інвазійного впливу. Використання біологічних препаратів захисту кукурудзи можливе в органічному землеробстві та беззмінних посівах для отримання продовольчого та кормового зерна кукурудзи без застосування хімічних препаратів.

Ключові слова: гібриди кукурудзи, зрошення, беззмінні посіви, *Ostrinia nubilalis* Hübner, урожайність, технічна ефективність препарату.

Donets A. O., doctoral student

Marchenko T. Y., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Institute of Climate-Smart Agriculture of the NAAS

PROTECTION OF HYBRIDS OF MAIZE GROUPS OF FAO TYPE OF AWARENESS OF OSTRINIA NUBILALIS HÜBNER FOR GREAT CULTIVATIONS

The use of a biological agent for the protection of corn showed the effectiveness of the drug Trichopsin BT (biological preparations of insecto-fungicidal and plant-stimulant action) in the fight against *Ostrinia nubilalis* Hübner. The application of the chemical insecticide Bi58 was more effective, combined with the biological effect of protection for the domestic and five-fold term of constant sowing of corn. Integration of the protection of corn hybrids slightly exceeded the chemical protection, but the gain was minimal. Corn hybrids with a short growing season (FAO 190–290) suffer less infection due to the shortened period of invasive influx. The use of biological preparations for the protection of corn is possible in organic farming and continuous sowing for the extraction of food and feed grains of corn without the use of chemical preparations.

Keywords: corn hybrids, irrigation, constant crops, *Ostrinia nubilalis* Hübner, yield, technical effectiveness of the preparation.

Зрошення в посушливих районах країни є важливим фактором, що гарантує високі врожаї кукурудзи, впливаючи не тільки на умови росту рослин, але й на розвиток всіх живих організмів, що мешкають як у ґрунті й рослинах, так і в зоні рослинного покриву. При зрошенні істотно змінюється мікроклімат приземного шару атмосфери та ґрунту. Для більшості шкідників гігрофільної та мезофільної екологічних груп, які у всіх фазах розвитку не пов'язані з ґрунтом та живуть у зоні рослинного ярусу, при зрошенні створюються більш сприятливі умови. До шкідників, чисельність яких при зрошенні зростає, належить і стебловий кукурудзяний метелик (*Ostrinia nubilalis* Hübner), який повсюдно поширений в Україні [1].

Останнім часом спостерігається зацікавленість виробників в застосуванні біологічних засобів захисту рослин. Наукове обґрунтування біологізації агровиробництва в Україні буде сприяти синхронізації досліджень із провідними інноваційними структурами країн ЄС і світу у напрямі раціонального природокористування, ресурсозбереження, адаптація до процесів змін клімату України [2].

Метою досліджень було визначення ефективності застосування хімічних та біологічних засобів захисту гібридів кукурудзи різних груп ФАО від *Ostrinia nubilalis* Hübner в умовах краплинного зрошення на беззмінних посівах кукурудзи протягом 2020...2024 рр. Польові дослідження проводили в Інституті кліматично орієнтованого сільського господарства НААН в агроекологічній зоні Південного Степу України. дослідженнях використовували гібриди української селекції, занесені до Державного реєстру сортів рослин України. Використовували загально визнану методику досліджень [3, 4].

За результатами досліджень було встановлено, що за беззмінних посівів кукурудзи пошкодження рослин гібридів кукурудзи на 4–5 році значно зросло, порівняно з першими роками (2020...2021 рр.). Більше уражувались гібриди з ФАО понад 300, що пов'язано з більшою тривалістю вегетації цих генотипів та збільшенням тривалості інвазійного тиску на рослини.

Застосування біологічного захисту рослин істотно зменшило частку пошкодження рослин в межах 2,3...4,2% за перші два роки повторних посівів. За п'ятирічний термін беззмінних посівів пошкодження рослин при застосуванні Трихопсину БТ зменшилось

більш суттєво (на 9...11%).

Більш ефективним було застосування хімічного інсектициду Бі 58. Пошкодження рослин гібридів кукурудзи за п'ятирічний термін беззмінних посівів становило 7,0...12,8%, що менше за контроль на 35,9...47,7%.

Застосування інтегрованого захисту рослин (хімічний інсектицид + біопрепарат) зменшило ураженість рослин гібридів кукурудзи 0,3...1,7%, що вказує на слабку синергічну дію двох препаратів. Також встановлена генотипова реакція гібридів кукурудзи на ураженість *Ostrinia nubilalis* Hübner. Без застосування засобів захисту рослин найбільше уражувались гібриди з FAO 290...430. Це може бути пов'язано з подовження тривалості вегетації цих гібридів на 10...20 діб та ушкодження другою генерацією *Ostrinia nubilalis* Hübner.

Розрахунки технічної ефективності препаратів захисту рослин гібридів кукурудзи від ураженості *Ostrinia nubilalis* Hübner показали найбільш високу ефективність застосування інтегрованого захисту рослин. Хімічний захист рослин показав дещо меншу технічну ефективність, особливо за перших двох років повторних посівів. Зі збільшенням інвазійного навантаження протягом п'ятирічного терміну максимальне підвищення технічної ефективності становило 1,7 у гібрида Хотин, що вказує на слабку синергетичну дію цих препаратів. Хімічний засіб боротьби з *Ostrinia nubilalis* Hübner виявився найбільш дієвим за дворічного та п'ятирічного терміну беззмінних посівів кукурудзи.

Висновки: Застосування біологічного засобу захисту кукурудзи показало ефективність препарату Трихопсин БТ (біологічні препарати інсекто-фунгіцидної та рістстимулювальної дії) в боротьбі з *Ostrinia nubilalis* Hübner. Застосування хімічного інсектициду Бі58 було більш ефективним, порівняно з біологічним засобом захисту за дворічного та п'ятирічного терміну беззмінних посівів кукурудзи. Інтегрований захист гібридів кукурудзи дещо перевищував хімічний захист, проте перевага була мінімальною. Використання біологічних препаратів захисту кукурудзи можливе в органічному землеробстві та беззмінних посівах для отримання продовольчого та кормового зерна кукурудзи без застосування хімічних препаратів.

Список літератури

1. Дудка В. В. Зернові культури на краплинному зрошенні. *Пропозиція*. 2013. № 3–4(213–214). С.72–82.
2. Hadzalo Ia., Luzan Yu. Increasing the role of agricultural science at the stage of European integration. *Bulletin of Agricultural Science*. 2023. № 12(849). С. 5–16.
3. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Малярчук М. П. та ін. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях: монографія Херсон: Грінь Д.С., 2014. 286 с.
4. Trybel S. O., Sigaryova D. D., Sekun M. P., Ivashchenko O. O. Test methods and application of pesticides. Kyiv: The world, 2001. 256 с.

УДК: 633.34: 631.53.01+632.93 (477.85)

Краснопірка В. А., аспірант

Акулов О. Ю., канд. біол. наук, доцент

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

krasnopirko@gmail.com

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТРУЙНИКІВ НАСІННЯ СОЇ В ЗАХІДНИХ ОБЛАСТЯХ УКРАЇНИ

У роботі висвітлено проблематику та досвід практичного застосування протруйників і бактеріальних інокулянтів насіння сої в умовах Тернопільської області. Отримані результати базуються як на лабораторних, так і стаціонарних польових дослідях. Проаналізовано рістрегуляторний ефект протруйників (вплив на довжину проростків і густоту сходів), утворення симбіозу з бульбочковими бактеріями, а також вплив на кількісні і якісні показники врожаю.

Ключові слова: *Glycine max*, обробка насіння, фітотоксичність, фіксація азоту, продуктивність, якісні показники

Krasnopirka V.A., PhD Student

Akulov O.Yu., PhD in Biological Sciences, Associate Professor

V.N. Karazin Kharkiv National University

PRACTICAL ASPECTS OF SEED TREATMENT APPLICATION IN SOYBEAN CULTIVATION IN WESTERN REGIONS OF UKRAINE

This study highlights the challenges and practical experience of using seed treatments and bacterial inoculants for soybean cultivation in the conditions of the Ternopil region. The results are based on both laboratory and field trials. The research analyzes the growth-regulating effects of seed treatments, including their impact on seedling length and emergence density, the formation of symbiosis with nitrogen-fixing bacteria, as well as quantitative and qualitative yield parameters.

Keywords: *Glycine max*, seed treatment, phytotoxicity, nitrogen fixation, productivity, quality indicators.

Культурна соя, що походить із Південно-Східної Азії, нині є однією з провідних сільськогосподарських культур у світі. Їх основними виробниками є Бразилія, США та Аргентина, а в Європі – Україна. В Україні соя вперше з'явилася як експериментальна культура на початку ХХ століття, а з 1990-х років її посівні площі почали стрімко зростати – від близько 50 тис. га до рекордних 2,3 млн. га у 2024 році. Найбільші площі сої в Україні зосереджені в центральних і західних регіонах, де кліматичні особливості та насиченість сівозмін сприяють розвитку численних захворювань, що негативно впливають на врожайність та якість продукції [1, 2, 4].

Одним із ключових факторів, що впливають на продуктивність посівів сої, є якість насіння. Для покращення проростання та захисту молодих рослин від хвороб і шкідників традиційно використовують фунгіцидно-інсектицидні протруйники. З метою встановлення симбіотичних взаємовідносин з нітроген-фіксуєчими бактеріями на поверхню насіння також наносять бактеріальні інокулянти на основі штамів *Bradyrhizobium japonicum* та *B. elkanii*. Іноді до складу протруйників також додають стимулятори росту та мікроелементи. Загалом, ці заходи спрямовані на забезпечення якісного старту розвитку культури, покращення мінерального живлення рослин та їх адаптації до несприятливих умов середовища [3, 5].

Передпосівний обробіток насіння сої має свої особливості. Зокрема, соя досить чутлива до травмування, а компоненти протруйників часто проявляють фітотоксичність щодо проростків. Внаслідок цього замість очікуваного стимулювання проростання іноді спостерігається зниження польової схожості та сили стартового розвитку рослин.

Бактеріальні інокулянти також виявляють високу чутливість до несприятливих факторів і можуть втрачати життєздатність залежно від режиму нанесення, природи та концентрації діючих речовин у протруйниках і стимуляторах, а також умов і терміну зберігання насіння після обробки. У зв'язку з цим у виробничих умовах досить часто трапляється ситуація, коли дорога і складна обробка насіння не дає бажаного ефекту, а інколи навіть негативно впливає на розвиток сої.

Для пом'якшення негативного впливу протруйників на інокулянти розроблено низку контрзаходів, зокрема використання високого титру бактерій в інокулянтах, застосування біопротекторів, роздільне нанесення на насіння та додавання сухих інокулянтів під час посіву. Однак на практиці ідея роздільного нанесення протруйника та інокулянта майже ніколи не реалізується, і всі компоненти наносять на поверхню насіння у єдиній баковій суміші.

Метою нашого дослідження було проаналізувати вплив фунгіцидних протруйників на проростання насіння сої, утворення бульбочок та складові врожайності рослин. Частина досліджень ми проводили в лабораторії, а іншу – у стаціонарних польових дослідях в умовах Тернопільської області.

Особливістю проростання насіння сої є наявність певного відсотка аномальних, тобто неповноцінних, проростків, що фіксуються під час визначення схожості. Формально таке насіння є живим і здатним до проростання, проте, згідно з ДСТУ 2240-93, аномальні проростки відносять до несхожого насіння. Їх життєздатність у польових умовах може суттєво варіювати, що ускладнює планування густоти посіву та норм висіву, особливо для партій насіння з високою часткою аномальних проростків.

Під час аналізу 18 зразків насіння сої врожаю 2024 року ми виявили, що лабораторна схожість коливалася в межах від 66,7 % до 97,2 %, тоді як частка аномальних проростків варіювала від 5,4 % до 20,2 %, складаючи в середньому 11,6 %. Після застосування фунгіцидного протруйника (флудіоксоніл, 25 г/т + кіралаксил, 20 г/т) лабораторна схожість підвищилася до 84,7–97,7 %, при цьому частка аномальних проростків знизилася до діапазону від 3,9 % до 13,5 %, а середнє значення склало 6,5 %. Таким чином, застосування досліджуваного протруйника значно підвищило показники лабораторної схожості, переважно за рахунок зменшення кількості аномальних проростків.

У рамках іншого дослідження ми працювали з насінням сої сорту Кіото (2 репродукція), яке мало лабораторну схожість 91,9 %. В ході дослідження ми аналізували п'ять фунгіцидних протруйників різного складу: флудіоксоніл, 25 г/т + кіралаксил, 20 г/т (I); ксеміум, 87,5 г/т + піраклостробін, 87,5 г/т (II); флудіоксоніл, 25 г/т + металаксил-М, 37,5 г/т + седаксан, 50 г/т (III); протіоконазол, 50 г/т + дифенконазол, 50 г/т + піраклостробін, 25 г/т (IV); флутріафол, 40 г/т + імазаліл, 32 г/т + металаксил-М, 24 г/т + піраклостробін, 16 г/т (V). В усіх варіантах, включаючи контрольний, ми також застосували інсектицидний протруйник Тіатрин у нормі 0,6 л/т та рідкий інокулянт Агрібактер + Біопротектор по 1,25 л/т.

Лабораторні дослідження показали, що різні протруйники здійснюють різний регуляторний вплив на розвиток проростків, який найбільш виразно проявляється за

довжиною ростків. Середня довжина ростків контрольних рослин на 10-й добу становила 70,3 мм, тоді як у випадку протруйників I-V вона дорівнювала 86,6 %, 64,0 %, 80,3 %, 34,2 %, і 39,4 %, відповідно (при $HP_{0,05} = 9,1\%$). Таким чином ми виявили, що два протруйники достовірно стимулюють, а два інші достовірно пригнічують апікальний ріст проростків.

Схожа тенденція спостерігалася нами під час висіву насіння на дослідні ділянки. Розмір ділянки з кожним варіантом становив 0,12 га, кількість повторень – 4. Варто відзначити, що виявлені відмінності були тимчасовими. Достовірно значуща різниця між варіантами за густотою посіву спостерігалася лише до 17-ї доби після появи сходів і повністю зникла на 22-гу добу обліку. Ми не виявили суттєвих відмінностей між варіантами ані за утворенням бульбочок, ані за складовими біологічної врожайності, ані за заліковою врожайністю. Остання коливалася в межах 3,67-3,85 т/га (при $HP_{0,05} = 0,18$), що перебуває в межах статистичної похибки. Особливо варто підкреслити, що в умовах цього дослідження фунгіцидні протруйники не показали збільшення або зменшення врожайності порівняно з контрольним варіантом. Негативного впливу протруйників на формування симбіозу сої з бульбочковими бактеріями не виявлено.

Подібне дослідження було проведене на тому ж насінні сорту Кіото, але з використанням інших фунгіцидно-інсектицидних протруйників. Дослід закладали після двох різних попередників – ячменю та кукурудзи. У контрольному варіанті насіння обробляли лише інсектицидом і бактеріальним інокулянтом. У цьому експерименті нам також не вдалося зафіксувати достовірної різниці між варіантами з фунгіцидним компонентом у складі протруйника та без нього. Аналіз маси 1000 насінин, вмісту білка та олії не показав суттєвих відмінностей між варіантами. Єдина незначна відмінність спостерігалася у заліковій врожайності залежно від попередника: після ячменю вона становила 3,76 т/га, а після кукурудзи – 3,95 т/га. Таким чином, можна зробити висновок, що за сприятливих погодних умов, дотримання сівозміни та використання якісного насінневого матеріалу цілком можливо отримати високий і якісний урожай навіть без застосування фунгіцидних протруйників. Негативного впливу протруйників на формування симбіозу сої з бульбочковими бактеріями також не виявлено.

Отримані результати аж ніяк не є підставою для повної відмови від обробки насіння фунгіцидами, але свідчить про те, що фунгіцидний протруйник не завжди відіграє вирішальну роль у формуванні врожаю сої.

Також варто зазначити, що для закладання польових дослідів нами використовувалася відносно невелика кількість насіння, яке протруювали за добу до посіву, а інокулянти перебували в суміші з розчином протруйника лише короткий час. У виробничих умовах, де робочий розчин використовується протягом кількох годин, а оброблене насіння може зберігатися кілька тижнів, пригнічувальний вплив протруйників на інокулянт може бути більш вираженим. Для перевірки цього припущення заплановано подальші дослідження.

Список літератури

1. Кириченко В. В., Рябуха С. С., Кобизева Л. Н., Посилясва О. О., Чернишенко П. В. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.): монографія. Харків: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2016. 400 с.
2. FAS USDA Report, 2024. Ukraine Soybean Area, Yield and Production. Available at: <https://ipad.fas.usda.gov/countrysummary/Default.aspx?id=UP&crop=Soybean>
3. Schulz T. J., Kurt D. T. Soybean seed inoculant and fungicidal seed treatment effects on soybean. *Crop science*. 2008. Vol. 48. № 5. P. 1975–1983.

4. SoyStats 2024. A reference guide to important soybean facts & figures: American Soybean Association. Available at: <https://soygrowers.com/wp-content/uploads/2024/06/24ASA-001-Soy-Stats-Web.pdf>

5. Zandoná R. R., Pazdiora P. C., Pazini J. D. B., Seidel E. J., Ethur L. Z. Chemical and biological seed treatment and their effect on soybean development and yield. *Revista Caatinga*. 2019. Vol. 32. № 2. P. 559–565.

УДК: 632.7:633.11

Ломака П. Ю., студентка

Кава Л. П., канд. с.-г. наук, доцент, науковий керівник

Національний університет біоресурсів і природокористування України

classic.prvt@gmail.com

ВИДОВИЙ СКЛАД ҐРУНТОВИХ ШКІДНИКІВ НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Представлені результати вивчення видового складу ґрунтових шкідників кукурудзи у Київській області. Встановлено, що найбільшу загрозу сходам культури становили личинки коваликів

Ключові слова: видовий склад, кукурудза, фітофаги, ґрунтові фітофаги.

Lomaka P., student

Kava L., candidate of agricultural science, associate professor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

SPECIES COMPOSITION OF SOIL PESTS ON CORN CROPS IN THE KYIV REGION

The results of the study of the species composition of soil pests of corn in the Kyiv region are presented. It was found that the greatest threat to crop seedlings was posed by larvae of Elateridae.

Keywords: species composition, corn crops, phytophages, soil pests.

Важливість кукурудзи у світі є досить великою. Кукурудза – це не тільки продовольча культура, а і відмінний корм для тварин. Завдяки кукурудзі можна стати енергонезалежною країною і забезпечити себе всіма найбільш потрібними товарами [1]. Не секрет що на якість і кількість урожаю впливає правильний захист культури. На основі аналізу даних попередніх років можна спрогнозувати найбільш небезпечні та поширені об'єкти в тій чи іншій агрокліматичній зоні щоб спланувати дієвий захист культури для обмеження чисельності шкідливих об'єктів [2–4].

Шкідники кукурудзи є одним із головних чинників стримування зростання врожайності культури, оскільки є присутніми на посівах увесь вегетаційний період її вирощування, і пошкоджують рослини в усіх фазах розвитку – від насіння у ґрунті, до зерна при зберіганні. Враховуючи, що одночасно на кукурудзі шкодять різні види фітофагів, часто за чисельності, що перевищує економічний поріг шкідливості (ЕПШ), середні втрати урожаю досягають 20–25 %. Шкідливість полягає в пошкодженні усіх органів і тканин як зовні, так і усередині рослини, при цьому чисельність шкідників може досягати сотень на 1 м² посіву. [6]. Дротяники і несправжні дротяники – личинки жуків коваликів (*Elateridae*) та чорнишів (*Tenebrionidae*) Личинки жуків-коваликів – дротяники та личинки травневих і червневих жуків щороку завдають значної шкоди посівам сільськогосподарських культур [5].

Метою наших досліджень було вивчення видового складу ґрунтових шкідників

кукурудзяного поля та визначення домінантних видів. Дослідження виконані у Броварському районі Київської області у 2024 році.

За результатами досліджень встановлено, що серед ґрунтових фітофагів кукурудзи домінували представники родини коваликів (*Elateridae*) – 63,6% від загального числа видів, нами було виявлено 7 видів коваликів. Родини пластинчастовусих (*Scarabaeidae*) та чорнотілки (*Tenebrionidae*) були представлені 4 видами (по 2 у кожній родині) (рис.1).

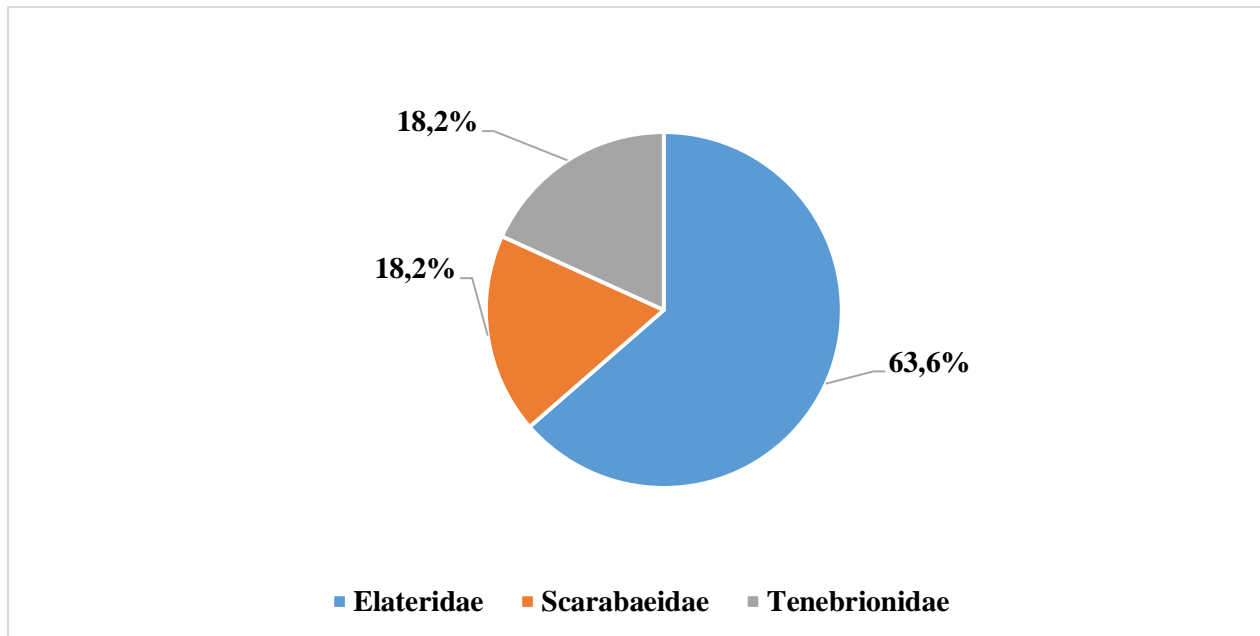


Рис.1. Структура ентомокомплексу ґрунтових шкідників посівів кукурудзи

Щільність популяцій личинок коваликів склала 5,4 екз./м², що перевищило ЕПШ для цих шкідників (3–5 екз./м²).

Список літератури

1. Григорєва А. В., Мостовяк С. М. Основні фітофаги на посівах кукурудзи та заходи обмеження їх чисельності в умовах Львівської області. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2022. № 1. С.128–32.
2. Гуляк Н. В. Видовий склад коваликів агробіоценозу кукурудзяного поля // Інтегрований захист рослин в Україні [Тези доповідей Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та спеціалістів] (3-5 грудня 2008 р.) Київ. 2008. С. 32–33.
3. Гуляк Н. В. Токсикація рослин кукурудзи. Ефективність застосування інсектицидів проти дротяників. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 2. С. 9–10.
4. Гуляк Н. В. Фітосанітарний стан посівів кукурудзи в умовах Центрального Лісостепу України [Тези доповідей конференції молодих учених «Екологічно обґрунтований захист рослин»] (4-7 жовтня 2005 р.). Київ. Колобіг, 2005. С. 68–70.
5. Лісовий М. П., Чайка В. М. Наукові основи моніторингу. *Захист рослин*. 2002. № 8. С. 2–3.
6. Ляска Ю. М., Стригун О. О. Видовий склад основних шкідників агроценозу кукурудзи Лівобережного Лісостепу України. *Вісник ПДАА*. 2019. № 2. С.45–52.

УДК: 633.11:632.4:632.95 (477.43)

Малишко В. В., аспірант

Акулов О. Ю., канд. біол. наук, доцент

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

viachik.malyshko@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНГІЦИДНОГО ЗАХИСТУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ВІД СЕПТОРІОЗУ ЛИСТКІВ

У роботі висвітлено проблематику та практичний досвід застосування фунгіцидів для контролю фітопатогенного гриба *Zymoseptoria tritici* в умовах Хмельницької області. Охарактеризовано патогенез септоріозу листків та особливості життєвого циклу збудника. Проведено аналіз профілактичної та викорінювальної дії фунгіцидних препаратів різного хімічного складу.

Ключові слова: *Zymoseptoria tritici*, патогенез, латентний період, фунгіцид, Західна Україна

Malyshko V.V., PhD Student

Akulov O.Yu., PhD in Biological Sciences, Associate Professor

V.N. Karazin Kharkiv National University

STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF FUNGICIDAL PROTECTION OF WINTER WHEAT AGAINST *SEPTORIA* LEAF SPOT

The study highlights the challenges and practical experience of fungicide application for controlling the phytopathogenic fungus *Zymoseptoria tritici* under the conditions of Khmelnytskyi region. The pathogenesis of *Septoria* leaf spot and the life cycle peculiarities of the pathogen are described. An analysis of the preventive and curative effects of fungicidal preparations with different chemical compositions has been presented.

Keywords: *Zymoseptoria tritici*, pathogenesis, latent period, fungicide, Western Ukraine.

До найпоширеніших і найскладніших у контролі хвороб озимої пшениці належить септоріоз листків, який спричиняється сумчастим грибом *Zymoseptoria tritici* (Roberge ex Desm.) Quaedvl. & Crous. У фітопатологічній літературі збудник хвороби часто згадується під застарілою назвою-синонімом *Septoria tritici* Roberge ex Desm [2, 3].

Первинне зараження посівів септоріозом зазвичай розпочинається ще восени. Воно зумовлене статевими спорами гриба – аскоспорами, які утворюються на рослинних рештках пшениці та здатні поширюватися вітром на значні відстані. Вторинне зараження, завдяки якому гриб може поширюватися на сусідні рослини або верхні листки тієї самої рослини, відбувається нестатевими спорами – конідіями [2].

Zymoseptoria tritici належить до життєвої форми целоміцетів. Конідії гриба формуються у глечикоподібних, темнозбарвлених пікнідах і занурені у слизову масу, що відіграє важливу роль у його життєвому циклі. Слиз захищає спори від несприятливих умов середовища, запобігає їх передчасному проростанню, впливає на поширення та фіксацію спор на листках [2, 3].

У посушливу погоду конідії септорії залишаються всередині пікнід у тканинах листків. З настанням вологої погоди слиз набухає, збільшується в об'ємі, виходить за межі пікнід і може переноситися краплями дощу з уражених листків на здорові. Таким чином, поширення септоріозу в посівах значною мірою залежить від кількості опадів: у посушливі роки хвороба може не виходити за межі листків, що були заражені аскоспорами ще восени [2, 3].

У західних регіонах України, де під час вегетації зазвичай випадає більше опадів, шкодочинність септоріозу є значно вищою. За сприятливих умов патоген проходить кілька циклів нестатевого розвитку за період вегетації і може суттєво уражувати навіть верхній ярус листків, зокрема прапорцевий і підпрапорцевий, а в окремих випадках поширюватися й на колос. Окрім цього, на тлі кліматичних змін останнім часом спостерігається здатність септоріозу прогресувати навіть у зимовий період.

Важливою особливістю життєвого циклу *Z. tritici* є тривалий латентний (безсимптомний) період розвитку. Його тривалість залежить від температури, вологості, віку уражених листків, сорту пшениці, але зазвичай становить до чотирьох тижнів. Характерною рисою септоріозу пшениці є так званий «раптовий спалах», що відбувається після завершення латентного періоду [2].

Захист посівів пшениці від септоріозу включає кілька ключових складових – профілактику та безпосередній контроль хвороби. Для мінімізації первинного зараження застосовують методи, що сприяють прискореному розкладанню рослинних решток пшениці, зокрема осіннє внесення біодеструкторів або карбаміду. Важливу роль відіграють також підбір стійких до хвороби сортів, дотримання сівозміни та просторова ізоляція посівів [2-4].

Для зниження ризику вторинного зараження вирішальне значення має правильний вибір фунгіцидів та їх своєчасне застосування. Підбір діючих речовин слід здійснювати з урахуванням чутливості місцевої популяції патогена, оскільки проблема резистентності стоїть досить гостро. Варто зазначити, що оптимальні строки внесення фунгіцидів залежать не стільки від фази розвитку рослин, скільки від стадії та інтенсивності розвитку інфекції. Вони можуть значно варіювати залежно від погодних умов конкретного року [4].

До моменту інфікування рослини можна застосовувати профілактичні, тобто захисні, фунгіциди, які запобігають проникненню спор гриба в листок. Коли хвороба перебуває на латентному етапі розвитку, ефективними можуть бути лише системні препарати з викорінювальною дією. Однак після переходу патогена в некротрофну стадію розвитку жоден фунгіцид вже не матиме ефекту [4].

У дослідженнях, проведених *Agriculture and Horticulture Development Board* (АНДВ), для профілактики хвороби на етапах T0–T1 часто використовували контактний мультисайтний препарат фолпет. Його застосування підвищувало ефективність системного протіоконазолу та уповільнювало розвиток резистентності [1].

Дослідження з контролю септоріозу в T2, згідно з рекомендаціями АНДВ, бажано проводити до розгортання прапорцевого листка. У цьому випадку за станом підпрапорцевого листка оцінюють викорінювальну дію фунгіциду на латентну стадію хвороби, а на прапорцевому – профілактичну дію системних препаратів [1].

У наших дослідженнях, проведених у 2024 році в умовах Хмельницької області, вивчали ефективність сучасних фунгіцидних препаратів при їх застосуванні в фазах T1 і T2 щодо контролю септоріозу листків. Обидва досліді були закладені на суміжних полях озимої пшениці сорту Джерсі.

У першому досліді фунгіциди вносили у фазу ВВСН 28, а оцінку розвитку септоріозу проводили через 14, 24 та 35 діб після обробки. Досліджували ефективність таких фунгіцидних комбінацій: протіоконазол, 120 г/га + фолпет, 320 г/га (схема 1); проквіназид, 30 г/га + протіоконазол, 120 г/га (схема 2); мефентрифлуконазол, 60 г/га + піраклостробін, 60 г/га (схема 3); протіоконазол, 84 г/га + трифлуксистробін, 72 г/га + спіроксамін, 96 г/га

(схема 4); епоксиконазол, 94 г/га + тіофанат-метил, 155 г/га + протіоконазол, 35 г/га + трифлуксистробін, 18 г/га (схема 5).

Перший облік ураженості листків середнього ярусу не виявив септоріозу в жодному з варіантів, включно з контрольним. Однак уже через 10 діб було зафіксовано раптовий спалах хвороби: рівень ураженості листків варіював в межах 47,5–52,5 % у порівнянні з 75 % у контрольному варіанті без застосування фунгіцидів.

Отримані результати свідчать про недостатню ефективність досліджених фунгіцидів у контролі латентної форми септоріозу на листках середнього ярусу. Для підвищення їх дієвості можна розглянути такі можливі стратегії: внесення препаратів у більш ранню фазу розвитку культури, збільшення норми застосування або комбінування з іншими фунгіцидами, зокрема з групи карбоксамідів.

Додатковий облік ураженості проводили на 35-ту добу після внесення фунгіцидів, оцінюючи стан третього листка верхнього ярусу (листка, розташованого нижче підпрапорцевого). У контрольному варіанті ураженість становила 59,1 %, тоді як у варіантах із застосуванням фунгіцидів – 23,0–26,0 %. Це свідчить про виражену профілактичну дію досліджуваних препаратів проти септоріозу.

У другому досліді фунгіциди вносили у фазу ВВСН 49, а оцінку розвитку септоріозу проводили у фазу ВВСН 67 – через 16 діб після обробки. Випробовували ефективність таких фунгіцидних комбінацій: протіоконазол, 140 г/га + трифлуксистробін, 70 г/га (схема 1); біксафен, 60 г/га + спіроксамін, 120 г/га + трифлуксистробін, 80 г/га (схема 2); спіроксамін, 300 г/га + протіоконазол, 160 г/га (схема 3); мефентрифлуконазол, 70 г/га + піраклостробін, 70 г/га (схема 4); солатенол, 42 г/га + ципроконазол, 33 г/га + пропіконазол, 104 г/га (схема 5); пікоксистробін, 75 г/га + протіоконазол, 88 г/га (схема 6).

На 16-ту добу після внесення фунгіцидів у контрольному варіанті розвиток хвороби на третьому листку становив 62 %, на другому (підпрапорцевому) – 11,3 %, тоді як прапорцевий листок залишався неураженим. У варіантах із застосуванням фунгіцидів рівень ураження третього листка варіював від 8,8 % до 35,8 %, тоді як другий і перший листки залишалися здоровими. Отримані результати свідчать про високу ефективність більшості фунгіцидів, застосованих у фазі Т2, у контролі септоріозу.

Список літератури

1. Agriculture and Horticulture Development Board (AHDB), 2025. URL: <https://ahdb.org.uk/knowledge-library/recommended-lists-archive>
2. Eyal Z., Scharen A. L., Prescott J. M., van Ginkel M. The *Septoria* Diseases of Wheat: Concepts and Methods of Disease Management. Mexico, D.F.: CIMMYT. 1987. 54 p.
3. Fones H., Gurr S. The impact of *Septoria tritici* blotch disease on wheat: An EU perspective. *Fungal Genetics and Biology*. 2015. Vol. 79. P. 3–7.
4. Fouché G. Assessing the risk of resistance selection towards Qil fungicides in *Zymoseptoria tritici*. *Biochemistry* [q-bio.BM]. Université Paris-Saclay, 2021. 263 p.

УДК: 638.661,5

Примак І. Д., д-р с.-г. наук, професор

Войтовик М. В., д-р с.-г. наук, доцент

Єзерковська Л. В., канд. с.-г. наук, доцент

Караульна В. М., канд. с.-г. наук, доцент

Панченко О. Б., канд. с.-г. наук, доцент

Ображій С. В., канд. с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

[zemlerobstvo @ukr.net](mailto:zemlerobstvo@ukr.net)

ЗМІНА АГРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ І ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ВПРОДОВЖ РОТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ СІВОЗМІНИ

Щорічне внесення впродовж 2020–2024 рр. на гектар ріллі 6 т гною +N₉₂P₆₆K₉₀ забезпечує бездефіцитний баланс ґрунтового гумусу. За п'ять років зафіксовані такі зміни: неістотне зниження амонійного азоту, ступеня насичення ґрунту основами, вмісту обмінних катіонів кальцію в ґрунті; істотне зростання обмінної і гідролітичної кислотності. Більш висока норма внесення добрив (6 т/га гною + N₁₂₀P₉₂K₉₀) істотно підвищує вміст поживних речовин в ґрунті, а також обмінну і гідролітичну кислотність.

Ключові слова: ґрунт, системи удобрення, сівозміна, культури, показники родючості.

Prymak I. D., doctor of agricultural sciences, professor

Voytovyk M. V., doctor of agricultural sciences, associate professor

Ezerkovska L. V., candidate of agricultural sciences, associate professor

Karaulna V. M., candidate of agricultural sciences, associate professor

Panchenko O. B., candidate of agricultural sciences, associate professor

Obrazhiy S. V., candidate of agricultural sciences, associate professor

Bila Tserkva National Agrarian University

CHANGES IN AGROCHEMICAL INDICATORS OF SOIL FERTILITY AND PRODUCTIVITY OF AGROPHYTOCENOSES UNDER DIFFERENT FERTILIZATION SYSTEMS DURING THE CROP ROTATION PERIOD

Annual application of 6 t. of manure +N₉₂P₆₆K₉₀ per hectare of arable land during 2020–2024 ensures a deficit-free balance of soil humus. Over five years, the following changes have been recorded: a slight decrease in ammonium nitrogen, the degree of saturation of the soil with bases, the content of exchangeable calcium cations in the soil; a significant increase in exchangeable and hydrolytic acidity. A higher rate of fertilizer application (6 t/ha of manure + N₁₂₀P₉₂K₉₀) significantly increases the content of nutrients in the soil, as well as exchangeable and hydrolytic acidity.

Keywords: soil, fertilization systems, crop rotation, crops, fertility indicators.

Займаючи 4 % світової площі суходолу, Україна володіє 13–14 % європейських і 6–8 % світових запасів чорноземних ґрунтів, проте залишається найбільш бідною державою на континенті. І це попри те, що частка чорноземів становить 73 % площі ріллі і майже 65 % території країни.

Серед 13 видів деградаційних процесів в Україні перше місце посідає дегуміфікація, внаслідок якої щорічні втрати гумусу з орних земель перевищують 1 т/га. А з 1 т гною і соломи його утворюється відповідно до 50–60 і 170–180 кг. Лише за продуктивності

багаторічних трав 4–5 т/га сіна може утворитися орієнтовно 800–900 кг/га гумусу. За вирощування решти культур запаси ґрунтового гумусу неминуче зменшуються. Декальцинація орних земель країни спричинила збільшення площі кислих ґрунтів до 4 млн га, з яких половина знаходиться в Лісостепу. Вчені вкотре переконують вітчизняних рільників у необхідності дотримання науково обґрунтованих систем удобрення, ефективного використання всіх видів органічних добрив з метою забезпечення врівноваженого, а краще додатного балансу ґрунтового гумусу – інтегрального показника родючості.

Мета дослідження – вивчити вплив чотирьох систем удобрення на зміну 12 агрохімічних показників родючості орного (0–30 см) шару чорнозему типового глибокого і продуктивності сівозміни впродовж ротаційного періоду за використання нетоварної продукції просапних культур в якості органічного добрива.

Дослідження виконані впродовж 2020–2024 рр. на дослідному полі Білоцерківського НАУ у стаціонарній польовій спеціалізованій зерновій (частка їх 80 %) сівозміні з наступним чергуванням культур: 1-е поле – соя; 2 – пшениця озима, післяжнивна гірчиця біла на зелене добриво; 3-кукурудза; 4-ячмінь ярий, післяжнивна гірчиця біла на зелене добриво; 5-соняшник.

Вивчали чотири системи (варіанти) удобрення: 1-без внесення добрив (контроль), 3–6 т гною+ N₅₄P₄₈K₄₈, 2-6 т гною+ N₉₂P₆₆K₉₀, 4–6 т гною+ N₁₂₀P₉₂K₁₁₀ на гектар ріллі сівозміни. Гній в дозі 30 т/га вносили під зяблеву оранку на глибину 25–27 см, яку проводили під кукурудзу.

З добрив використовували калійну сіль, простий гранульований суперфосфат, аміачну селітру, напівперепрілий гній великої рогатої худоби.

У досліді повторність триразова, повторення на площі розміщені в один ярус, систематично, послідовно. Площа: посівних ділянок – 684 м² (76×9), облікова – 448 м² (64×7), одного поля – 7835,6 м² (103,1×76), в цілому під дослідом – 3,7 га.

Агрохімічні властивості ґрунту визначали загальноприйнятими у рільництві методами: гумус – Тюріна, гідролітичну кислотність – Каппена, обмінну – потенціометричним, суму вбирних основ – Каппена – Гільковиця, загальний азот – К'ельдаля, нітратний азот – фотоколометричним, обмінний кальцій і магній – трилонометричним, обмінний калій і рухомий фосфор – Чирикова, амонійний азот – за допомогою реактива Несслера.

На неудобреному варіанті убуток вмісту гумусу за ротаційний період під соєю, пшеницею озимою, кукурудзою, ячменем ярим і соняшником становив відповідно 0,27; 0,22; 0,29; 0,25; 0,33 %, а в цілому по сівозміні – 0,27 %. За четвертої системи удобрення спостерігалось підвищення вмісту гумусу, відповідно на 0,03; 0,13; 0,05; 0,04; 0,02 і 0,06% за НР_{0,05} – 0,06 %.

Запаси гумусу за п'ять років досліджень на неудобрених ділянках зменшилися відповідно на 9,9; 7,9; 10,6; 9,1; 12,1 і 9,9 т/га, а удобрених найвищою нормою добрив підвищилися на 0,9; 4,6; 2,4; 1,2; 0,5 і 2,3 т/га за НР_{0,05} – 1,8 т/га. Середньорічний убуток гумусу в цілому по сівозміні за першої, другої і третьої систем удобрення досяг відповідно 1,97; 1,15 і 0,25 т/га, а за четвертої – навпаки, спостерігалось щорічне підвищення вмісту гумусу в кількості 0,45 т/га.

Убуток запасів загального азоту в орному шарі за ротаційний період сівозміни на неудобреному варіанті найвищий під кукурудзою і соняшником (2,63 т/га), найнижчий під

ячменем ярим (0,76 т/га). Щорічне внесення впродовж п'яти років досліджень найвищої норми добрив забезпечило підвищення цього показника на 0,39; 0,71; 1,53; 1,51; 0,39 і 0,90 т/га відповідно під соєю, пшеницею озимою, кукурудзою, ячменем ярим, соняшником і в цілому по сівоzmіні за НІР_{0,05} 0,68 т/га.

За третьої системи удобрення зафіксований бездефіцитний баланс ґрунтового гумусу в сівоzmіні. За першої системи удобрення щорічні втрати ґрунтового гумусу в цілому по сівоzmіні становили 0,35 т/га, а за четвертої спостерігалось щорічне зростання цього показника на 0,19 т/га.

За ротаційний період застосування першої, другої, третьої і четвертої систем удобрення обмінна кислотність ґрунту зменшилась відповідно на 0,12; 0,15; 0,29 і 0,45 під соняшником; 0,11; 0,19; 0,25 і 0,41 – пшеницею озимою, 0,21; 0,14; 0,19 і 0,21 – соєю, 0,12; 0,11; 0,17 і 0,23 – в цілому по сівоzmіні за НІР_{0,05} 0,14. Підвищені норми добрив під кукурудзу дещо стримували зменшення обмінної кислотності ґрунту, а за найвищого рівня удобрення цей показник навіть збільшився на 0,06, проте не досягнув НІР_{0,05}. В агрофітоценозах соняшнику і пшениці озимої на неудобрених ділянках обмінна кислотність неістотно, а на удобрених – істотно зросла за п'ятирічний період.

Під ячменем ярим, пшеницею озимою і соєю гідролітична кислотність ґрунту за збільшення рівня внесених добрив підвищувалась. Так, за першої, другої, третьої і четвертої системи удобрення цей показник під пшеницею озимою в 2024 р. проти 2020 р. зріс відповідно на 0,07; 0,13; 0,29 і 0,45 ммоль/100 г за НІР_{0,05} 0,09 ммоль/100 г.

Під соняшником за першої і другої систем удобрення спостерігається підвищення гідролітичної кислотності на 0,33 а за четвертої – 0,41 ммоль/100 г. Під кукурудзою цей показник істотно збільшився за п'ятирічний період лише на ділянках без внесення добрив.

У цілому по сівоzmіні він за ротаційний період сівоzmіні підвищився за першої і другої систем удобрення на 0,16, а за третьої і четвертої – відповідно на 0,21 і 0,29 ммоль/100 г.

За п'ятирічний період досліджень сума вбирних основ істотно зменшилась під пшеницею озимою за третьої і четвертої систем удобрення, а під ячменем і соєю за четвертої системи, а під соняшником – на всіх варіантах. Під олійною рослиною різниця коливалася від 1,1 до 2,3 за НІР_{0,05} 0,09 ммоль/100 г. Під кукурудзою цей показник істотно зменшився на неудобрених ділянках та підвищився за третьої і четвертої систем удобрення. У цілому по сівоzmіні істотного зниження він зазнав за найвищої норми внесених добрив.

Ступінь насичення ґрунту основами під всіма агрофітоценозами, за виключенням кукурудзи, зменшився на всіх досліджуваних варіантах. Під зерною просапною рослиною цей показник за третьої і четвертої систем удобрення підвищився неістотно на 0,5 і 0,7 % відповідно. Під кукурудзою і соєю зміни ступеня насичення ґрунту основами на всіх варіантах неістотні.

Під ячменем ярим і пшеницею озимою на четвертому, а під соняшником – на всіх варіантах досліду зафіксоване істотне зменшення цього показника (1,5% і більше). Загалом у сівоzmіні на всіх варіантах досліду він за п'ять років ротації сівоzmіні знизився, однак істотно лише на четвертому варіанті.

На неудобрених ділянках сівоzmіні убуток амонійного азоту знаходився в інтервалі 3,4–4,6 мг/кг за НІР_{0,05} 1,4 мг/кг. Навіть на другому варіанті досліду ця величина під ячменем ярим і пшеницею озимою не зменшилась, досягнувши 4,8 і 5,6 мг/кг відповідно,

що пов'язано очевидно, з високою урожайністю цих культур. А третя система удобрення забезпечила підвищення цього показника під кукурудзою і стабілізацію під ячменем ярим, соняшником та зменшення на 2,5 мг/кг (13,5%) під пшеницею озимою. Загалом у сівозміні на третьому варіанті досліду величина убутку амонійного азоту неістотна; на четвертому – уміст його підвищився на 0,9 мг/кг під соєю, 1,8 – пшеницею озимою, 2,5 – кукурудзою, 0,7 – ячменем ярим, 4,6 – соняшником, 2,1 мг/кг – загалом у сівозміні.

Вміст мінерального азоту на першому варіанті зменшився на 4,4–6,5 мг/кг (залежно від культури), на другому: на 2,5 мг/кг – під соєю, 1,3 – пшеницею озимою, 1,5 – кукурудзою, 2,4 – ячменем ярим, 4,0 – соняшником, 2,4 мг/кг – загалом у сівозміні за НІР_{0,05} – 0,14 мг/кг. Третя система удобрення забезпечила стабілізацію цього показника загалом у сівозміні, а четверта – істотне його підвищення.

На першому варіанті вміст в орному шарі доступного фосфору істотно знижувався під всіма агрофітоценозами. Аналогічну закономірність зафіксовано і на другому варіанті досліду, проте убуток доступного фосфору за п'ять років під кукурудзою неістотний. Він становив під нею 2,2 мг/кг (2 %), під соєю 12,0 мг/кг (10 %), пшеницею озимою – 6,2 мг/кг (5 %), ячменем ярим – 4,2 мг/кг (4 %), соняшником 12,2 мг/кг (11 %), загалом у сівозміні – 7,1 мг/кг (6 %) за НІР_{0,05} 3,5 мг/кг. Третя система удобрення забезпечила підвищення цього показника загалом у сівозміні на 1,2 мг/кг в т.ч. під просапними рослинами і пшеницею озимою на 2,2 мг/кг, ячменем ярим – 4,2 мг/кг та зниження під бобовою культурою на 2,3 мг/кг. Четверта система удобрення істотно збільшила цей показник під агрофітоценозами сівозміні, за винятком пшениці озимої, де приріст доступного фосфору неістотний (2,2 мг/кг). Під ячменем ярим, соняшником, кукурудзою і загалом по сівозміні він становив відповідно 8,2 мг/кг (7 %), 9,2 мг/кг (7 %), 10,3 мг/кг (8%) і 6,2 мг/кг (5 %).

На неудобрених ділянках вміст обмінного калію за п'ять років істотно зменшився під всіма агрофітоценозами. Найнижчий убуток під ячменем ярим (5,6 мг/кг), найвищий – під кукурудзою (15,4 мг/кг). На другому варіанті під пшеницею озимою, кукурудзою, ячменем ярим і соняшником спостерігалася аналогічна закономірність, лише під соєю вміст обмінного калію в ґрунті залишився майже на вихідному рівні (2020 р.). За третьої системи удобрення він істотно підвищився лише під ячменем ярим і соєю, під рештою сільськогосподарських рослин і загалом по сівозміні його відхилення неістотні. За найвищої норми удобрення зафіксовано істотне збільшення обмінного калію під всіма агрофітоценозами: соєю – 5,0 мг/кг (5 %), пшеницею озимою – 7,0 мг/кг (7,0 %), кукурудзою – 11,4 мг/кг (11 %), ячменем ярим – 6,6 мг/кг (7 %), соняшником – 2,6 мг/кг (3 %), загалом по сівозміні – 6,5 мг/кг (7 %) за НІР_{0,05} 2,5 мг/кг.

Вміст обмінних катіонів кальцію під соєю і кукурудзою не зазнав істотних змін за п'ятирічний період проведення досліду на всіх варіантах. Істотне зменшення його зафіксоване під пшеницею озимою, ячменем ярим і загалом по сівозміні на четвертому варіанті, під соняшником – на третьому і четвертому варіантах досліду.

Вміст обмінних катіонів магнію в орному шарі істотно зменшився під соєю на першому варіанті, пшеницею озимою – на першому і четвертому варіантах, соняшником – за найбільшої норми добрив. Під ячменем ярим і загалом по сівозміні він не зазнав істотних змін на всіх варіантах, а під кукурудзою істотно зростав за найвищої норми добрив.

За другої, третьої і четвертої систем удобрення, порівняно з першою (без добрив), урожайність агрофітоценозів в середньому за 2020–2024 рр. підвищилася відповідно на

0,68; 0,42 і 0,20 т/га сої, 2,01; 1,38 і 0,50 т/га пшениці озимої, 2,49; 1,68 і 0,71 т/га кукурудзи, 1,87; 0,96 і 0,47 т/га ячменю ярого, 1,03; 0,65 і 0,33 т/га соняшнику за цього показника на контролі відповідно 1,88; 2,72; 3,33; 2,43 і 1,48 т/га і НІР_{0,05} 0,29; 0,38; 0,58; 0,28; 0,27 т/га. За першої, другої, третьої і четвертої систем удобрення продуктивність сівозміни становила відповідно 2,05; 3,45; 4,32 і 4,71 т/га сухої речовини, 2,81; 4,74; 5,95 і 6,48 т/га кормових одиниць, 0,268; 0,427; 0,527 і 0,571 т/га перетравного протеїну товарної продукції рільництва за НІР_{0,05} відповідно 0,37; 0,70 і 0,035 т/га.

З урахуванням основної і побічної продукції землеробства і продуктивність сівозміни на першому, другому, третьому і четвертому варіантах дослідів становила відповідно 4,55; 7,80; 9,90 і 10,91 т/га сухої речовини, 3,69; 6,29; 7,94 і 8,68 т/га кормових одиниць, 0,299; 0,479; 0,594 і 0,645 т/га перетравного протеїну за НІР_{0,05} відповідно 0,56; 0,51 і 0,040 т/га.

УДК: 633.11:632.931

Судденко Ю. М., канд. с.-г. наук

Кириленко В. В., д-р с.-г. наук, с.н.с.

Гуменюк О. В., канд. с.-г. наук, ст. д.

Муха Т. І.

Мурашко Л. А.

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

yu_suddenko@ukr.net

ЗАСЕЛЕНІСТЬ ФІТОФАГАМИ АГРОЦЕНОЗУ *TRITICUM AESTIVUM* L. ТА ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ЇХ ЧИСЕЛЬНІСТЬ

Підбір попередника для пшениці озимої, несприятливого для розвитку та розмноженню шкідників, забезпечить збереження врожаю стратегічної культури не забруднюючи довкілля та попередить виникнення резистентності фітофагів на основних етапах органогенезу рослин у популяціях комах. Результати досліджень свідчать, що попередники не впливали на структуру ентомофауни у посівах пшениці озимої, однак мали опосередкований вплив на чисельність шкідників.

Ключові слова: пшениця озима, сорти, соя, гірчиця на сидеральний пар, шкідливі комахи

Suddenko Yuliia, candidate of agricultural sciences

Kyrylenko Vira, doctor of agricultural sciences, senior researcher

Gumeniuk Oleksandr, candidate of agricultural sciences, senior researcher

Mukha Tetiana

Murashko Liudmyla

The V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat, NAAS of Ukraine

THE POPULATION OF PHYTOTROPHAGES IN *TRITICUM AESTIVUM* L. AGROECOSYSTEMS AND THE IMPACT OF PRECEDING CROPS ON THEIR NUMBER

The selection of a winter wheat precursor that is unfavourable for the development and reproduction of pests will ensure the preservation of the strategic crop without polluting the environment and prevent the emergence of phytophage resistance at the main stages of plant organogenesis in insect populations. The findings of the research demonstrate that the precursors exerted no influence on the structure of the entomofauna in winter wheat crops; however, they did exert an indirect effect on the number of pests.

Keywords: winter wheat, varieties, soybeans, mustard for green manure, harmful insects

За нових умов господарювання постає потреба в уточненні ролі агротехнічних заходів, зокрема попередників, в обмеженні чисельності та шкідливості фітофагів пшениці озимої.

Серед заходів спрямованих на збільшення валових зборів зерна, попередники посідають чільне місце. За допомогою попередників можна створювати несприятливі умови для розмноження шкідників і сприятливі – для росту й розвитку пошкоджуваних ними рослин та розмноження корисних видів членистоногих.

Мета дослідження полягала у встановленні впливу попередників пшениці озимої на чисельність популяції шкідливих комах в агроценозі культури.

Досліди проводили у 2024 р. на полях селекційної сівозміни Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України. Обліки здійснювали на посівах сортів пшениці висіяних після попередників гірчиця на сидеральний пар та соя у фазі вихід у трубку за загальноприйнятими методиками фітосанітарних ентомологічних досліджень і спостережень за шкідливими видами.

Отримані дані свідчать, що попередники не впливали на структуру ентомофауни у посівах пшениці озимої, однак мали вплив на чисельність шкідників. Так, за результатами фітосанітарного моніторингу у фазі виходу в трубку на сортах висіяних після обох попередників виявили наступні фітофаги: блішки хлібна смугаста, звичайна стеблова та велика стеблова; цикадки смугаста, шестикрапкова, темна та жовта; мухи пшенична, шведська, гессенська та зеленоочка; п'явиці синя та червоногруда; трипси пшеничний, польовий та житній, клопи черепашка шкідлива, маврська, елія остроголова, носата, щитник звичайний, гостроплечий, сліпняк хлібний рудовусий. У посівах відмітили поодинокі особини ковалика посівного, туруна хлібного малого та поодинокі колонії злакових попелиць. Найпоширенішими серед перерахованих шкідників були блішка хлібна смугаста, цикадка смугаста, шведська муха, трипс пшеничний, п'явиця червоногруда, клоп черепашка шкідлива та елія остроголова.

За результатами обліків фітофагів на посівах пшениці озимої висіяних після попередника гірчиця на сидеральний пар встановили, що чисельність хлібних блішок змінювалася від 5 до 20 екз./100 п.с. залежно від сорту. Так, сорти МП Ассоль, МП Дніпрянка, Вежа миронівська, МП Роксолана, МП Феєрія та МП Відзнака характеризувалися найнижчою кількістю цього шкідника на посівах – 5 екз./100 п.с. (табл. 2). На решті сортах (крім МП Валенсія, МП Вишиванка та Естафета миронівська) чисельність хлібних блішок зафіксували на рівні 10 екз./100 п.с.

Щодо злакових цикадок, найнижчу їх чисельність виявили на сортах МП Ассоль, Вежа миронівська, МП Ювілейна, МП Феєрія та МП Лакомка – 5 екз./100 п.с. за максимального показника – 30 екз./100 п.с. (Грація миронівська). Кількість злакових мух варіювала від 50 до 160 екз./100 п.с. Найменше їх спостерігали на сортах МП Вишиванка, МП Ассоль, МП Фортуна та МП Ніка, а найбільше – на сортах Естафета миронівська (160 екз./100 п.с.), Грація миронівська та МП Відзнака (150 екз./100 п.с.).

Найбільш сприятливі умови склалися для розвитку популяції трипса пшеничного. Найвищу щільність імаго фітофага зафіксували на сорті МП Феєрія (670 екз./100 п.с.). Сорти МП Ассоль (200 екз./100 п.с.), МП Вишиванка, МП Фортуна (230 екз./100 п.с.) та МП Ніка (260 екз./100 п.с.) виділися за найменшою чисельністю трипса пшеничного. Імаго п'явиці найбільше концентрувалися на сорті МП Ювілейна (3,6 екз./м²). Найменш привабливими для заселення цим шкідником виявилися сорти МП Лада (0,3 екз./м²),

Естафета миронівська (0,4 екз./м²), МП Вишиванка (0,5 екз./м²), МП Фортуна (0,5 екз./м²), та МП Довіра (0,5 екз./м²).

Чисельність напівтвердокрилих клопа черепашки та елії знаходилася в межах 0,3-2,0 екз./м² та 0,5-2,0 екз./м² відповідно. Найменше імаго клопа черепашки спостерігали на сортах МП Дніпрянка, МП Дарунок (по 0,3 екз./м²), МП Валенсія, МП Ассоль, МП Аеліта (по 0,4 екз./м²), МП Вишиванка та Грація миронівська (по 0,5 екз./м²), а імаго елії – на сортах МП Валенсія, МП Ассоль, МП Дніпрянка, Грація Миронівська, МП Ніка, МП Феєрія, МП Дарунок, МП Довіра та МП Лакомка (по 0,5 екз./м²).

Слід зазначити, що найнижча щільність популяції майже всіх перерахованих фітофагів (крім п'явиці) зафіксована на сорті МП Ассоль.

За результатами обліків фітофагів на посівах пшениці озимої висіяних після попередника соя встановили, що чисельність хлібних блішок змінювалася від 5 до 40 екз./100 п.с. залежно від сорту. Так, сорти Вежа миронівська, МП Ювілейна, МП Лада, МП Ніка, МП Феєрія та МП Лакомка характеризувалися найнижчою кількістю цього шкідника на посівах – 5 екз./100 п.с.

Щодо злакових цикадок, найнижчу їх чисельність виявили на сортах МП Вишиванка, МП Ніка, МП Відзнака, МП Дарунок та МП Аеліта – 5 екз./100 п.с. за максимального показника – 35 екз./100 п.с. (Естафета миронівська). Кількість злакових мух варіювала від 45 до 170 екз./100 п.с. Найменше їх спостерігали на сорті МП Вишиванка, а найбільше – на сортах МП Аеліта (170 екз./100 п.с.), та МП Дніпрянка (160 екз./100 п.с.).

Найвищу щільність імаго трипса зафіксували на сорті МП Вишиванка (810 екз./100 п.с.). Сорти МП Фортуна (200 екз./100 п.с.), МП Довіра (270 екз./100 п.с.), МП Лада та МП Дарунок (290 екз./100 п.с.) виділися за найменшою чисельністю цього фітофага. Імаго п'явиці найбільше концентрувалися на сорті МП Ювілейна (3,7 екз./м²). Найменш привабливими для заселення цим шкідником виявилися сорти Вежа миронівська (0,5 екз./м²), МП Феєрія (0,6 екз./м²) та МП Дарунок (0,7 екз./м²).

Чисельність напівтвердокрилих клопа черепашки та елії знаходилася в межах 0,3-0,9 екз./м² та 0,3-1,8 екз./м² відповідно. Найменше імаго клопа черепашки спостерігали на сортах Грація миронівська, МП Ювілейна, МП Феєрія, МП Довіра (по 0,3 екз./м²), МП Валенсія, Вежа миронівська, МП Відзнака та МП Дарунок (по 0,4 екз./м²), а імаго елії – на сортах МП Фортуна, МП Ассоль, МП Роксолана (по 0,3 екз./м²), МП Вишиванка, МП Дарунок (по 0,4 екз./м²).

Аналіз результатів досліджень свідчить, що сорти пшениці озимої посіяні після попередника гірчиця на сидеральний пар заселялися хлібними блішками та трипсом пшеничним у 1,8 та 1,2 рази відповідно менше порівняно з попередником соя. Кількість злакових мух та п'явиці на посівах після обох попередників мало відрізнялася. Однак, щільність популяції клопа черепашки та елії на досліджуваних сортах відмічена у 1,9 та 1,2 рази відповідно менше після попередника соя. Вплив попередників на чисельність злакових цикадок не виявили.

УДК: 911.9:663.423

Сус Н. П., науковий співробітник

Інститут агроекології і природокористування НААН України

email@nazariy-sus.com

РАЙОНИ ВИРОЩУВАННЯ ХМЕЛЮ

У попередньому дослідженні ми визначили перелік країн, у яких станом на 2022 рік вирощували хміль звичайний. Тут ми наводимо перелік 96 адміністративно-територіальних одиниць, що входять до їхнього складу й де вирощується хміль звичайний. У подальших дослідженнях слід виокремити ті адміністративно-територіальні одиниці, де сумарна площа хмільників становить понад 100 га.

Ключові слова: хміль, культивування, регіон.

Sus Nazarii, Researcher

Institute of Agroecology and Environmental Management of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

HOP-GROWING AREAS

In a previous study, we compiled a list of countries cultivating common hop as of 2022. Here, we present data on 96 administrative divisions within these countries where common hop cultivation occurs. In future study, administrative divisions with a total hop garden area exceeding 100 hectares should be identified.

Key words: hop, cultivation, region.

За різними даними, у 2022 році хміль звичайний (*Humulus lupulus* L.) вирощували щонайменше в 20 країнах, а саме: Аргентині, Австралії, Австрії, Бельгії, Великій Британії, Німеччині, Новій Зеландії, Польщі, Південній Африці, Румунії, Росії, Сербії, США, Словенії, Україні, Франції, Чехії, Китаї, Іспанії та Японії [1]. Водночас систематизовані дані щодо конкретних районів вирощування хмелю у світі відсутні. Заразом визначення районів, де культивується хміль, є важливим для своєчасного відстеження відомостей щодо появи нових шкідників і збудників хвороб, поширення яких зростає через глобальну торгівлю. Тому метою дослідження було зібрати відомості щодо географічного положення районів вирощування хмелю у світі.

У США хміль вирощують у 29 штатах, а саме: Аризони, Айдахо, Айові, Вермонті, Вірджинії, Вісконсині, Вашингтоні, Гаваях, Делавері, Індіані, Іллінойсі, Каліфорнії, Колорадо, Коннектикуті, Кентуккі, Меріленді, Массачусетсі, Мічигані, Міннесоті, Монтані, Небрасці, Нью-Йорку, Нью-Джерсі, Нью-Гемпширі, Північній Дакоті, Північній Кароліні, Орегоні, Пенсильванії та Род-Айленді. Однак понад 97 % площі насаджень хмелю у цій країні припадає на штати Вашингтон (69,74 %), Айдахо (15,52 %) та Орегон (12,25 %) [2]. В Азії хміль вирощують в Китаї (провінції Ганьсу та Сіньцзян-Уйгурському автономному районі) та Японії (регіонах Тохоку та Хоккайдо) [3, 4]. У Німеччині хміль вирощують поблизу міст Теттанг, Шпальт та Бітбург, у місцевостях Галлертау та Баден, землі Рейнланд-Пфальц та громаді Ельба-Заале. Проте понад 83 % від площі хмільників у країні було зосереджено у місцевості Галлертау [5]. Районами вирощування хмелю у Чехії є території поблизу міст Жатець, Уштек та Тршице. Заразом на Жатецький район вирощування хмелю у 2022 році припадало 71,34 % площі насаджень хмелю [6]. Заразом у Польщі хміль вирощують у Нижньосілезькому, Опольському, Сілезькому,

Великопольському, Куявсько-Поморському, Люблінському, Мазовецькому, Підкарпатському та Свентокшиському воєводствах. Однак у Люблінському воєводстві зосереджено 87,04 % площі хмільників [7]. Жудці Муреш, Алба та Сібіу – райони вирощування хмелю у Румунії станом на 2022 рік. Заразом у жудці Муреш зосереджено 74,55 % насаджень хмелю [8].

В Іспанії ця культура вирощується у провінціях Барселона, Гіпускоа, Жирона, Ла-Корунья, Ла-Ріоха, Леон, Льейда, Мурсія, Наварра, Понтеведра, Сарагоса, Таррагона та Хаен. Водночас 88,55% площі насаджень хмелю припадає на провінцію Леон [9]. Гранд-Ест (87,41% площі насаджень хмелю) є основним районом вирощування хмелю у Франції. Проте загалом цю культуру також вирощують в регіонах Бретань, Гранд-Ест, Нова Аквітанія, Овернь-Рона-Альпи, О-де-Франс, Окситанія та Пеї-де-ла-Луар [10]. Іншими європейськими районами вирощування хмелю також є Нижня Савинська долина та Каринтія, околиці міст Птуй та Целе (Словенія), регіони Південно-Східна Англія та Західний Мідленд (Велика Британія), регіони Мюльфіртель та Вальдфіртель й муніципалітет Лойчах (Австрія), околиці міста Поперінге (Бельгія), Автономний край Воєводина (Сербія), Житомирська, Рівненська, Львівська та Хмельницька області (Україна) та Чувашія (Росія) [11-16]. У Південній півкулі хміль звичайний вирощують у провінції Ріо-Негро (Аргентина), штатах Вікторія та Тасманія (Австралія), регіонах Нельсон та Тасман (Нова Зеландія), локальному муніципалітеті Джордж (ПАР) [4, 17-19]. У підсумку, дослідження виявило 96 районів вирощування хмелю. Водночас у більшості з них площа насаджень невелика (1–100 га). Крім того, багато адміністративно-територіальних одиниць в інших державах із дуже малими площами насаджень хмелю, можливо, не були враховані в цьому дослідженні. У подальших дослідженнях слід виокремити адміністративно-територіальні одиниці з площею насаджень хмелю понад 100 га.

Список літератури

1. Сус Н. П., Цвігун В. О., Таєнчук В. В. Аналіз вирощування хмелю у країнах світу. *Вклад молодих вчених у розбудову незалежності України: матеріали науково-практ. конф.*, м. Київ, 23–24 серп. 2024 р. Київ, 2024. С. 80–82.
2. Hop Growers of America. 2023 Statistical Report. 2024. 32 p.
3. Koie K., Myoda T., Yoshida H., Itoh H. Quantitative evaluation of the hop (*Humulus lupulus* L.) root system based on wall profile method. *Plant Root*. 2018. Vol. 12. №0. P. 11–15.
4. Der Barth-Bericht. Hopfen 2018 / 2019. Nürnberg : Joh. Barth & Sohn GmbH & Co KG, 2019. 32 S.
5. Annual Report 2022 / ed. by Institute for Crop Science and Plant Breeding, Society for Hop Research e.V. 2023. 143 p.
6. The hop production in the Czech Republic in 2023 crop year reached 6.997 tons. *Žatec*, 2023.
7. Skomra U. Uwarunkowania i kierunki rozwoju produkcji chmielu. *Studia i Raporty IUNG-PIB*. 2022. Zeszyt 68(22). P. 197–216.
8. Prospects of the hops market in Romania through the prism of Common Agricultural Policy Strategic Plan 2023-2027 for Romania / I. A. Chiurciu et al. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*. 2024. Vol. 24, no. 1. P. 187–194.
9. Ministerio de Agricultura, Pesca, y Alimentación. 7.4.19.2. Análisis provincial de superficie, rendimiento y producción, 2021. *Anuario de Estadística 2022*. 2022. P. 398–399.
10. Filière houblon. *Agreste Grand Est. Essentiel*. 2020. N° 8.
11. Čeh B., Čremožnik B. Vpliv vključevanja pripravkov iz alg v pridelavo hmelja (*Humulus lupulus* L.) na njegov pridelek in kakovost. *Novi izzivi v agronomiji 2015 : zbornik simpozija*, Laško, 29.–30. januar 2015 / ur. B. Čeh et al. Ljubljana, 2015. str. 15–21.
12. Der Barth Bericht. Hopfen 1997/98. Nürnberg : Joh. Barth & Sohn, 1998. 28 p.
13. Darby P. UK Hop Industry and Production: Presentation. *Great Lakes Hop & Barley Conference*,

Kalamazoo, 13 March 2018.

14. De Jonghe K., Van Bogaert N., Vandierendonck S., Smaghe G., Maes M. First Report of Hop latent viroid in Belgian Hops. *Plant Disease*. 2016. Vol. 100. № 9. P. 1956–1956.

15. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах у 2023 році (остаточні дані). *Держстат України*. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>.

16. Radović G., Pejanović R., Vasiljević Z. Financing as development factor in the hop production and brewery in Serbia. *International Scientific Conference “Sustainable Agriculture and Rural Development”* : thematic proceeding / ed. by J. Subić, P. Vuković, J. V. Andrei. Belgrade, Serbia, 2021. P. 143–147.

17. Trochine A., Burini J. A., Cavallini L., Libkind D., González S. B., Sofrás F. M. S., Gastaldi B., Reiner G., van Baren C. M., Di Leo Lira P., Retta D., Bandoni A. L. Chemical characterization of the two major hop varieties produced in Patagonia (Argentina) for the brewing industry. *BrewingScience*. 2020. Vol. 70. № 8. P. 95–102.

18. Crawford B. T. An Investigation into Accelerating the Rate of Reproductive Cycling in *Humulus Lupulus* : Masters Thesis. Lincoln, 2022. 119 p.

19. Joseph B.-A. The effect of timing of stripping on hop production under South African conditions : Masters Thesis. Stellenbosch, 2015. 82 p.

УДК: 635.21:632

Тактаєв Б. А. канд. с.-г. наук, с.н.с.

Подберезко І. М., завідувач лабораторії

Фурдига М. М., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Олійник Т. М., канд. біол. наук, доцент

Інститут картоплярства НААН

zachystroslyn@gmail.com

ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ВІД АЛЬТЕРНАРІОЗУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ НА ОСНОВІ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ.

У статті викладено результати досліджень за 2022-2024 рр. щодо застосування екологічно безпечних елементів системи захисту від альтернаріозу, за вирощування картоплі на основі органічного землеробства в умовах Полісся України. Розвиток хвороби, в середньому, у варіантах досліду був у межах від 24,5 до 74,5 %. Серед досліджуваних, кращими для біофунгіцидів ФітоДоктор і Фітоцид виявилися варіанти де проводили обробку бульб + 3 обробки рослин, вони забезпечили суттєве зниження рівня розвитку хвороби у порівнянні з контролем на 70,3 і 66,8 %, відповідно.

Ключові слова: обробка бульб, біофунгіциди, хвороби бульб, технічна ефективність, збережений врожай.

Taktaiev B. A., candidate of agricultural sciences, senior researcher

Podberezko I. M., head of laboratory

Furdyga M. M. candidate of agricultural sciences, senior researcher

Oliynyk T. M., candidate of agricultural sciences, associate professor

Institute of Potato Growing, NAAS of Ukraine

ELEMENTS OF THE POTATO PROTECTION SYSTEM AGAINST ALTERNARIA UNDER ORGANIC FARMING IN POLISSYA OF UKRAINE.

The article presents the results of research in 2022-2024 on the use of environmentally friendly elements of the system of protection against Alternaria, when growing potatoes on the basis of organic farming in Polissya of Ukraine. The development of the disease, on average, in the experimental variants ranged from 24.5 to 74.5 %. Among the experimental variants, the best for the biofungicides PhytoDoctor and Phytocid were the variants where tubers were treated + 3 plant treatments, they provided a significant reduction in the level of disease development

compared to the control by 70.3 and 66.8 %, respectively.

Keywords: tuber treatment, biofungicides, tuber diseases, technical efficiency, preserved yield.

Картопля – одна з найважливіших продовольчих культур України, що вирощується переважно у фермерських господарствах на присадибних, дачних ділянках та городах. На відміну від інших культур, картопля має низьку конкурентноздатність в агроценозах. Її насадження перебувають під постійною загрозою від 60 шкідників і переносників вірусів, а також більше 80 видів хвороб [1-5].

В останні роки, внаслідок зміни клімату та ряду організаційно-господарських факторів (виробництва в індивідуальному секторі, порушення сівозміни, система обробітку ґрунту і догляду) в фітосанітарному стані агроценозів України відбулися суттєві зміни. Дрібні ділянки перетворилися в резервації для накопичення шкідників і хвороб та первинні вогнища їх поширення [1, 2, 6-8].

Хімічний захист рослин є найбільш ефективним способом контролю шкідливих організмів, а його застосування – найбільш простий і надійний спосіб одержання стабільно високих урожаїв сільськогосподарських культур. Проте, надмірне використання пестицидів має негативний вплив на довкілля та здоров'я людей. Тому в якості альтернативи такій системі захисту, сільськогосподарські виробники все більше надають перевагу органічному екологічно безпечному землеробству [2, 3, 6, 8-11].

В зв'язку зі зміною клімату значно зросла шкодочинність грибних хвороб, особливо альтернаріозу. Він набув значного поширення на полях в Україні, збудниками хвороби можуть бути гриби роду *Alternaria*: *Alternaria solani* (Ell. et. Mart) (син. *Macrosporium solani* (Ell. et. Mart) та *Alternaria alternata* Keissler (син. *Alternaria solani* Sor). Альтернаріоз уражує листки, стебла і бульби та може викликати зрідження насаджень до 40-60 %, зниження врожаю на 15-20 %, сприяє ураженню бульб різними видами гнилей, при цьому втрати під час зберігання можуть скласти 10-15 %. У роки епіфітотії втрати урожаю від хвороби можуть сягати понад 60 % [1, 5, 13]. Шкідливість хвороби визначається ступенем ураження вегетативної маси, зменшенням асиміляційної поверхні листків, змінами у фізіологічно-біологічних процесах уражених рослин. Хвороба призводить до передчасного висихання картоплиння, сильно уражує сходи картоплі, що може спричинити значні втрати урожаю, як впродовж вегетації так і під час зберігання [1, 5, 10, 12-14].

Система заходів з контролю збудника хвороби є не достатньо ефективною і тому потребує удосконалення. Таким чином дослідження щодо розроблення елементів захисту картоплі від альтернаріозу за її вирощування на основі органічного землеробства є актуальними для сучасного картоплярства України.

Мета досліджень – розробка елементів системи захисту рослин картоплі від альтернаріозу за вирощування картоплі на основі органічного землеробства в умовах Полісся України.

Дослідження проводили в Інституті картоплярства в умовах стаціонару чотирипільної сівозміни з таким чергуванням культур: 1. Сидеральний пар; 2. Картопля; 3. Жито озиме + післяжнивний посів сидератів; 4. Овес + післяжнивний посів сидератів. Технологія вирощування картоплі загальноприйнята для зони Полісся України. Дослід було закладено в 2022-2024рр.

Схема досліду: 1. Сидеральний пар + 3 обробки по вегетації, Колорадоцид, 2,5 кг/га

(фон) – контроль; 2. Фон + 3 обробки по вегетації, ФітоДоктор, ЗП, 3 кг/га; 3. Фон + 3 обробки по вегетації, Фітоцид, Р, 1,0 л/га; 4. Фон + гній 40 т/га + 3 обробки по вегетації ФітоДоктор, ЗП, 3 кг/га; 5. Фон + гній 40 т/га + 3 обробки по вегетації Фітоцид, Р, 1,0 л/га; 6. Фон + ФітоДоктор, ЗП, обробка бульб, 2,0 кг/т + 3 обробки по вегетації, 3,0 кг/га; 7. Фон + Фітоцид, Р, обробка бульб, 1,0 л/т, + 3 обробки по вегетації, 1л/га. За органічного виробництва, елементи захисту рослин розробляли з дотриманням попереджувальних принципів, тому нами було підбрано стійкий сорт картоплі Скарбниця та біопрепарати вітчизняного виробництва, Фітоцид, Р, ФітоДоктор, ЗП. В період вегетації, картоплиння обробляли цими ж біофунгіцидами: першу в фазу бутонізації – профілактично, наступні за появи ознак ураження хворобою і повторно через 10–14 днів. Впродовж вегетації рослин картоплі у варіантах досліді проводили моніторинг розвитку альтернаріозу.

Результати досліджень. Погодні умови регіону у період проведення досліджень були сприятливі для поширення і розвитку альтернаріозу. Спостереження за розвитком хвороби показали, що початок ураження альтернаріозом (*Alternaria solani* Sor.) спостерігався в кінці третьої декади червня, а з липня хвороба набувала особливо стійкого характеру. Біологічні фунгіциди застосовували у варіантах досліді за різних систем удобрення. Контролем і фоновим удобренням у варіантах досліді був сидеральний пар. У всіх варіантах з використанням біофунгіцидів рівень розвитку хвороб картоплі був значно нижчим у порівнянні з контролем. В середньому за три роки досліджень, зокрема, у варіантах 2 (ФітоДоктор) він склав 3,7-41,0 % та 3 (Фітоцид) 3,6-40,1 %, тобто рівень розвитку хвороби був на 26,0-45,0 та 28,0-46,2 % нижче контролю (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив елементів захисту картоплі сорту Скарбниця на ураженість рослин альтернаріозом, (в середньому за 2022-2024 рр.).

Варіант	Розвиток хвороби, %				Технічна ефективність, %				
	I облік	II облік	III облік	IV облік	на початок	I облік	II облік	III облік	середнє
1. Сидеральний пар + Колорадоцид, 3 обробки рослин, 2,5 кг/га (фон) – контроль.	5,0	13,6	28,3	74,5	-	-	-	-	-
2. Фон + ФітоДоктор, 3 обробки по вегетації, 3 кг/га.	3,7	7,4	16,3	41,0	-	45,6	42,4	45,0	44,3
3. Фон + Фітоцид, р., 3 обробки рослин, 1,0 л/га.	3,6	7,1	16,7	40,1	-	47,8	41,0	46,2	45,0
4. Фон + гній 40 т/га + ФітоДоктор, п., 3 обробки рослин, 3 кг/га.	3,1	5,5	15,4	38,7	-	59,6	45,6	48,0	51,1
5. Фон + гній 40 т/га + Фітоцид, р., 3 обробки рослин, 1,0 л/га.	3,0	5,7	15,0	37,5	-	58,1	47,0	49,7	51,6
6. Фон + ФітоДоктор, п., обробка бульб, 2,0 кг/т + 3 обробки рослин, 3,0 кг/га.	0,5	4,5	12,1	24,5	90,0	66,9	57,2	67,1	70,3
7. Фон + Фітоцид, р., обробка бульб, 1,0 л/т, + 3 обробки рослин, 1л/га.	0,4	5,8	13,1	26,5	92,0	57,3	53,7	64,4	66,8

У варіантах 6 і 7 з використанням біофунгіцидів, відповідно, ФітоДоктор і Фітоцид проводили обробку бульб (перед садінням) і рослин в період вегетації (згідно схеми досліджу), в 2022-2024 рр. відмічено зниження розвитку і поширення альтернаріозу в порівнянні з контролем та з аналогічними варіантами (2 і 3) без обробки бульб. У середньому за три роки досліджень, у вище вказаних варіантах рівень розвитку хвороби за застосування біофунгіциду ФітоДоктор склав 0,5-24,5% і 0,4-26,5 % – Фітоцид, що нижче контролю на 90,0-67,1 та 92,0-64,4 %.

Таким чином, використання елементу захисту – обробка бульб біофунгіцидами в комплексі з обробкою рослин впродовж вегетації значно знижує розвиток і поширення альтернаріозу в порівнянні з контролем та аналогічними варіантами (2 і 3) без обробки бульб. У варіантах 4 і 5, за внесення 40 тонн гною, для контролю розвитку хвороб рослини в період вегетації обробляли біофунгіцидами ФітоДоктор і Фітоцид.

У середньому за три роки досліджень, у цих варіантах розвиток хвороби за застосування біофунгіциду ФітоДоктор склав 3,1-38,7 а Фітоцид – 3,0-37,5 %, що нижче контролю, відповідно, на 59,6-48,0 (варіант 4) і 58,1-49,7 % (варіант 5).

У середньому за три роки досліджень технічна ефективність дії біологічних препаратів ФітоДоктор і Фітоцид щодо захисту картоплі на фоні різних систем удобрення, за вирощування на основі органічного виробництва (в середньому за вегетацію), становила 44,3-70,3 %.

Найвищий рівень технічної ефективності біофунгіцидів відмічено за комбінованого використання: обробка бульб перед садінням + обробка рослин під час вегетативного розвитку (варіанти 8 і 9 – сидеральний пар) і становив – 70,3% (ФітоДоктор), 66,8 % (Фітоцид).

Дані результати перевищували показники у варіантах за аналогічного удобрення, але без застосування обробки бульб (варіанти 2 і 3) на 26,0 і 21,8%, відповідно. Середня технічна ефективність дії біофунгіцидів за період вегетації складала – ФітоДоктор – 44,3, Фітоцид – 45,0 %, тобто була з незначною різницею. За результатами досліджень розроблено елементи системи захисту картоплі за вирощування на основі органічного землеробства, які були ефективними (в порівнянні з контролем) і, в середньому за три роки, забезпечували зниження рівня розвитку альтернаріозу, в період вегетації, – у межах від 44,3 до 70,3 %.

Висновки. Встановлено, що за вирощування картоплі на основі органічного землеробства, як найбільш ефективні, можна рекомендувати такі схеми комбінованого захисту: для біофунгіциду ФітоДоктор, обробка бульб (2,0 кг/т) + 3 обробки рослин в період вегетації (3 кг/га), на фоні сидерального пару, які у порівнянні з контролем, забезпечили суттєве зниження рівня розвитку хвороби на 70,3 %; для - Фітоцид, р., обробка бульб (1,0 л/т) + 3 обробки рослин (1,0 л/га) на фоні сидерального пару, які забезпечили зниження рівня розвитку альтернаріозу на 66,8 %, у порівнянні з контролем.

Список літератури

1. Куценко В. С. Картопля. Т.2. Хвороби і шкідники / В. С. Куценко За ред. В. В. Кононученка, М. Я. Молоцького. Біла Церква, 2003. 234 с
2. Ткачук В.І. Екологізація виробництва як пріоритет процесу диверсифікації аграрних підприємств. *Ефективна економіка*. Дніпро. ТОВ ДКС-центр. 2014. № 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2899>
3. Матвійчук Н. Г., Матвійчук Б. В., Ковальов В. Б. Біологізація вирощування картоплі в короткоротаційній сівозміні Полісся. 2021. С. 312–320.

4. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2022 році. За редакцією: В. В. Сідлярєнко, В. Б. Калашнікова. Київ, 2022. 329 с. (С. 158-183).
5. Зеля А. Г., Скорейко А. М., Гаврилюк А. Т. та ін. Оцінка стійкості картоплі до збудників хвороб, поширених в Україні. *Вісник аграрної науки*. Том 100. № 8(833), 2022, С. 33-40.
6. Біологізація землеробства в Україні: реалії та перспективи. За ред. В. В. Іванишина та І. А. Шуvara. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2016. 284 с.
7. Ласло О. О., Писаренко П. В. Агроекологічне районування угідь за рівнем урожайності основних сільськогосподарських культур. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2009. № 3. С. 12–14.
8. Гаврилюк Л. Л., Круть М. В. Іноваційні розробки із захисту картоплі в Україні. Грааль науки [International scientific journal «Grail of Science»]. 2021. № 2–3. С. 202–206.
9. Милованов Є. В. Науково-освітні аспекти розвитку органічного виробництва. *Агросвіт*. 2018. № 15-16. С. 32-45.
10. Тактаєв Б. А., Подберезко І. М., Фурдига М. М., Олійник Т. М. Ефективність використання бакових сумішей фунгіцидів з регуляторами росту та мікродобривом щодо контролю фітопатогенів в агроценозах картоплі. *Фітосанітарна безпека*. 2022. Вип. 68. С. 182–196.
11. Антонєць С. С., Антонєць А. С., Писаренко В. М. Органічне землеробство: з досвіду ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області. Практичні рекомендації. Полтава: РВВ ПДАА, 2010. 200 с.
12. Мельник А. Т. Відбір сортів картоплі із господарсько-цінними ознаками, стійких проти альтернاریозу. *Захист і карантин рослин*. 2014. № 60. С. 220–225.
13. ElBaky N. A.; Amara A. A. A. F. Recent Approaches towards Control of Fungal Diseases in Plants: An Updated Review. *J. Fungi*. 2021. V. 7. P. 900.
14. Методика випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. За редакцією проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ. 2001. 448 с.

УДК: 632.7:633.11

Троян Є. Р., магістр

Кава Л. П., канд. с.-г. наук, доцент, науковий керівник

Національний університет біоресурсів і природокористування України

lizatroyan@ukr.net

ВИДОВИЙ СКЛАД ПІДГРИЗАЮЧИХ СОВОК НА ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Вивчено видовий склад підгризаючих совок на посівах пшениці озимої, встановлено, що доміантним видом в умовах господарства була озима совка. Уточнено біологічні особливості розвитку озимої совки у 2024 році та визначено ефективність інсектициду Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ (0,3–0,4 л/га) проти підгризаючих совок.

Ключові слова: видовий склад, озима пшениця, фітофаги, підгризаючі совки.

Troyan Y., student

Kava L., candidate of agricultural science, associate professor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

SPECIES COMPOSITION OF CUTWORM ON THE WINTER WHEAT

The species composition of cutworm on winter wheat crops was studied, it was established that the dominant species in the conditions of the farm was *Agrotis segetum*. The biological features of the development of the winter scoop in 2024 were clarified and the effectiveness of the insecticide Decis f-Lux 25 EC, KE (0.3–0.4 l/ha) against cutworm was determined.

Keywords: species composition, winter wheat, phytophages, cutworm.

Пшениця озима належить до трійки найважливіших продовольчих культур у світі, яка і в Україні займає провідне місце. Потенційна продуктивність сучасних сортів знаходиться в межах 8–12 т/га, проте її реалізація здійснюється лише на 30 % [2]. Серед причин, обмежуючих реалізацію потенційної продуктивності сортів пшениці озимої (порушення науково обґрунтованих сівозмін, спрощення класичної системи обробітку ґрунту, зменшення обсягів застосування засобів захисту рослин), втрати врожаю від шкідників у середньому перевищують 12,7 %, а в окремі роки – 30 % [4]. Видовий склад фітофагів складається на основі місцевої фауни (агроценозів та прилеглих до нього біотопів), за рахунок далеких та близьких мігрантів, рослини-попередника, технології вирощування культури, географічного розташування поля, кліматичних змін, погодних умов року та ін. Тому у різних країнах постійно проводять моніторинг видового різноманіття ентомофауни такої важливої продовольчої культури для більшості країн як пшениця [1, 3].

Метою наших досліджень було: визначити видовий склад підгризаючих совок, простежити фенологію домінантних видів підгризаючих совок в умовах господарства, визначити заселеність ними посівів озимої пшениці протягом вегетаційного періоду 2024 року та вивчити ефективність застосування інсектициду Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ (0,3–0,4 л/га) для обмеження їх чисельності в умовах господарства.

У результаті досліджень нами було встановлено, що домінантним видом підгризаючих совок в умовах господарства була озима совка, яка становила 92,3 % від загального числа всіх виявлених підгризаючих совок. Заселення посівів пшениці в умовах господарства становило 0,7–1,2 екз/м². В умовах господарства озима совка зимувала у стадії гусениці VI-го віку у ґрунті на глибині 18–25 см у земляній печерці. Навесні гусениці підіймалися до поверхні ґрунту і заляльковувалися. Вивчаючи динаміку залялькування гусениць, встановлено, що 5% лялечок від числа гусениць озимої совки були виявлені 15.04, 54 % лялечок від числа гусениць виявлено 30 квітня. Залялькування совки в умовах господарства закінчується в другій половині травня. Метелики виходили з лялечок і живилися для дозрівання яєць 4–7 днів. Літ метеликів покоління, що перезимувало, спостерігався у II-III декаді травня. Літ метеликів 1-го покоління в середньому тривав 30–40 діб. Плодючість самиць становила від 100–200 до 2000 і більше яєць на самицю. Яйцекладка відбувалася уночі, іноді вдень, коли метелики ховалися під листками. Через 6–12 днів відроджувалися гусениці, які починали жити нижніми личинками рослин, а з III-го віку – дуже пошкоджували культурні рослини. Гусениці III–VI віків ховалися у ґрунті біля рослин і виходили на поверхню тільки ввечері та вночі. Живлення гусениць тривало 24–36 днів і залежало від погоди. Закінчивши розвиток гусениці робили у ґрунті на глибині 4–6 см печерку, в якій перетворювалися в пронімору, через 5–6 днів після цього линяли та заляльковувалися. Розвивалася лялечка 10–15 днів. У середньому розвиток одного покоління озимої совки тривав 50–70 днів. Метелики II покоління з'являлися в липні і літали до середини вересня. Самиці відкладали яйця на забур'яненних полях, на стерню, низькорослі та пізні посіви просяних культур. Гусениці II покоління живилися до жовтня сходами озимини, а потім опускалися у глибші шари ґрунту на зимівлю. Проаналізувавши біологію розвитку озимої совки на озимій пшениці – основній зерновій культурі нашої країни – можна зробити висновок, що система захисту проти цього шкідника буде ефективною лише в тому випадку, коли в ній будуть гармонійно поєднані агротехнічні, біологічні і хімічні методи захисту.

Список літератури

1. Медвідь В. С. Ентомофауна пшениці озимої у Правобережному Лісостепу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 3. DOI: 10.31521/2313-092X/2020-3(107)
2. Стратегічні культури / Трибель С. О., Ретьман С. В., Борзих О. І., Стригун О. О. Київ : Фенікс, Колоб'їг, 2012. 367 с.
3. Стригун О. О, Суденко Ю.М. Видовий склад шкідливої ентомофауни агробіоценозу пшениці озимої в Правобережному Лісостепу України *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2016. № 3. С. 15–18.
4. Трибель С. О. Стригун О. О. Захист рослин – реальний напрям збільшення виробництва рослинницької продукції. *Захист і карантин рослин*. 2013. Вип. 59. С. 324–335.

УДК 606:632.937

Цехмістренко С. І., д-р с.-г. наук, професор
Бітюцький В. С., д-р с.-г. наук, професор
Цехмістренко О. С., д-р с.-г. наук, професор
Білоцерківський національний аграрний університет
Svetlana.tsehmistrenko@gmail.com

НОВІТНІ БІОТЕХНОЛОГІЇ У ЗАХИСТІ РОСЛИН

Сучасні біотехнології відіграють ключову роль у розробці ефективних методів захисту рослин від шкідників, патогенів та абіотичних стресів. Використання інноваційних підходів, зокрема генетичної інженерії, мікробних біопрепаратів, нанотехнологій та біоінженерних платформ, відкриває нові можливості для створення екологічно безпечних стратегій агровиробництва.

Ключові слова: біонанотехнології, мікробні біопрепарати, біосенсиори, стійкість рослин, екологічна безпека, інтелектуальні агросистеми.

Tsehmistrenko S. I., doctor of agricultural sciences, professor
Bityutskyy V. S., doctor of agricultural sciences, professor
Tsehmistrenko O. S., doctor of agricultural sciences, professor
Bila Tserkva National Agrarian University

LATEST BIOTECHNOLOGY IN PLANT PROTECTION

Modern biotechnology plays a key role in the development of effective methods of plant protection against pests, pathogens and abiotic stresses. The use of innovative approaches, such as genetic engineering, microbial biological products, nanotechnology and bioengineering platforms, opens up new opportunities for creating environmentally friendly agricultural production strategies.

Keywords: bionanotechnology, microbial biologicals, biosensors, plant resistance, environmental safety, intelligent agricultural systems.

Сучасні біотехнології відіграють ключову роль у розробці ефективних методів захисту рослин від шкідників, патогенів та абіотичних стресів. В умовах глобальних кліматичних змін, виснаження природних ресурсів та зростання попиту на продовольство біотехнологічні інновації стають критично важливими для сталого сільського господарства. Використання інноваційних підходів, зокрема генетичної інженерії, мікробних біопрепаратів, нанотехнологій та біоінженерних платформ, відкриває нові можливості для створення екологічно безпечних стратегій агровиробництва. Ці технології дозволяють не лише підвищити врожайність та стійкість культур до захворювань, а й значно знизити використання хімічних препаратів, що має важливе значення для

збереження екосистем та зменшення забруднення навколишнього середовища [1, 2]. Крім того, біотехнології сприяють підвищенню ефективності використання водних ресурсів, що є особливо актуальним у регіонах із обмеженим водопостачанням. Таким чином, розвиток і впровадження новітніх біотехнологічних рішень у захисті рослин є стратегічним завданням сучасного агропромислового комплексу.

Генетичні модифікації, засновані на CRISPR-Cas, забезпечують цілеспрямоване редагування геномів, що сприяє підвищенню резистентності рослин до хвороб і несприятливих умов середовища [5]. Завдяки цьому можна значно зменшити використання пестицидів та синтетичних фунгіцидів, що позитивно впливає на екологічну безпеку. Впровадження технологій геномного редагування дозволяє знижувати втрати врожаю за рахунок модифікації стійкості до вірусів, грибкових інфекцій та шкідників, що особливо актуально для регіонів з високим ризиком поширення патогенів. Також сучасні підходи до генетичної модифікації включають створення трансгенних рослин з підвищеною ефективністю засвоєння поживних речовин, що сприяє оптимізації використання добрив та підвищенню продуктивності агросистем. Крім того, CRISPR-Cas активно використовується для розробки рослин, що краще адаптуються до змін клімату, включаючи екстремальні температури, засуху та підвищену концентрацію вуглекислого газу. Застосування молекулярних біотехнологій також відкриває можливість підвищення харчової цінності рослин шляхом регуляції синтезу вторинних метаболітів, таких як поліфеноли, антиоксиданти та вітаміни. Це має велике значення для виробництва продовольства у змінених кліматичних умовах та забезпечення стабільного постачання поживних речовин для населення [6].

Дослідження у сфері мікробних біопрепаратів зосереджені на використанні ризосферних мікроорганізмів, здатних індукувати імунітет рослин. Ці мікроорганізми виконують ряд функцій, зокрема стимуляцію росту рослин через синтез фітогормонів, підвищення доступності поживних речовин у ґрунті та конкуренцію з патогенними мікроорганізмами. Ідентифікація метаболітів антагоністичних бактерій і грибів, що володіють фунгіцидними та бактерицидними властивостями, є одним з пріоритетних напрямів у біозахисті рослин. Метаболіти цих мікроорганізмів можуть включати антибіотики, сидерофори, ферменти, що розкладають клітинні стінки патогенів, а також леткі органічні сполуки, які змінюють мікробне середовище навколо кореневої системи рослин. Використання біопрепаратів на основі бактеріальних ендofітів може значно зменшити потребу в синтетичних пестицидах, що сприятиме екологічній стабільності агроекосистем [7]. Дослідження також показують, що застосування ендofітних бактерій може сприяти збільшенню стійкості рослин до абіотичних стресів, таких як посуха, засолення та екстремальні температури. Крім того, біопрепарати можуть бути комбіновані з іншими методами біологічного контролю для досягнення комплексного захисту рослин, включаючи використання корисних комах-ентомофагів, індукцію системного імунітету рослин та застосування природних сполук, що активують механізми захисту на клітинному рівні. Подальший розвиток цієї сфери сприятиме створенню високоефективних біологічних систем захисту, які забезпечать стабільну врожайність і мінімізують негативний вплив аграрної діяльності на навколишнє середовище.

Розвиток нанотехнологій у сільському господарстві сприяє розробці наноструктурованих пестицидів із пролонгованим вивільненням, що знижує токсичність традиційних хімічних засобів і водночас забезпечує високий рівень захисту культур.

Використання наноматеріалів дозволяє значно підвищити ефективність пестицидів завдяки їхній здатності до контрольованого вивільнення активних речовин, що мінімізує їхнє негативне екологічне навантаження [7]. Наночастинки можуть служити транспортними системами для діючих речовин, забезпечуючи їхню спрямовану дію на цільові організми та знижуючи ймовірність розвитку резистентності у шкідників.

Окрім захисту рослин від біотичних факторів, нанотехнології відкривають нові можливості для покращення їхнього фізіологічного стану. Зокрема, використання наноматеріалів може підвищити ефективність фотосинтезу шляхом посилення поглинання світла та активації ферментативних процесів у рослинних клітинах [8]. Це сприяє кращому засвоєнню вуглецю, що позитивно позначається на біомасі та врожайності. Нанотехнологічні добрива, зокрема ті, що містять мікроелементи у формі наночастинок, здатні швидше проникати у клітини рослин і забезпечувати їх необхідними поживними речовинами, мінімізуючи втрати через вилуговування у ґрунті [3].

Інноваційні підходи в нанотехнологіях також включають розробку біосенсорів на основі наночастинок, які можуть виявляти фітопатогени на ранніх стадіях розвитку інфекції. Завдяки високій чутливості таких систем можна значно покращити своєчасність і точність застосування засобів захисту рослин. Інтеграція цих рішень у сучасні системи точного землеробства відкриває можливість для розробки комплексних стратегій управління врожайністю, що базуються на мінімальному використанні хімічних засобів і зниженні впливу на навколишнє середовище [4].

Біоінженерні платформи дозволяють здійснювати комплексний моніторинг стану рослин у режимі реального часу завдяки мультиплексним біосенсорним системам та алгоритмам машинного навчання. Сучасні сенсорні технології, інтегровані у систему точного землеробства, дають змогу відстежувати широкий спектр фізіологічних показників рослин, включаючи концентрацію фітогормонів, рівень абіотичних стресів і рівень вологозабезпеченості. Це дозволяє не лише оцінювати поточний стан культур, а й прогнозувати їхню реакцію на зміну навколишнього середовища.

Інтеграція IoT-рішень (процес передачі даних між будь-якими фізичними пристроями) у систему моніторингу агрокосистем сприяє підвищенню ефективності використання агротехнологій. Завдяки високоточним сенсорним системам агрономи отримують дані про мікроклімат, якість ґрунту та динаміку патогенних процесів. Інтелектуальні алгоритми обробки інформації аналізують великі обсяги даних у реальному часі та автоматично визначають оптимальні стратегії догляду за рослинами. Використання датчиків для визначення концентрації фітогормонів, виявлення патогенів та оцінки рівня вологості дозволяє фермерам і науковцям приймати оперативні рішення щодо обробки насаджень, що мінімізує ризики втрати врожаю.

Поєднання IoT із технологіями великих даних (Big Data) дає змогу не лише контролювати поточний стан посівів, а й прогнозувати майбутні ризики та оптимізувати використання ресурсів. Завдяки машинному навчанню системи можуть адаптуватися до змінних умов, визначаючи найкращі періоди для внесення добрив або використання біопрепаратів. Подальший розвиток біоінженерних платформ сприятиме інтеграції роботизованих систем для автоматизованого догляду за рослинами, що значно підвищить ефективність аграрного виробництва та зменшить негативний вплив на довкілля.

Застосування новітніх біотехнологій у захисті рослин має значний потенціал для формування концепцій точного землеробства, зниження пестицидного навантаження на

агроекосистеми та адаптації сільського господарства до кліматичних змін. Подальший розвиток галузі сприятиме створенню багатофункціональних технологічних платформ, що відповідатимуть сучасним викликам екологічної безпеки та продовольчої незалежності.

Важливим напрямом досліджень залишається вивчення впливу біотехнологічних методів на біорізноманіття та екосистеми, що допоможе розробити стратегії екологічно безпечного землеробства. Майбутнє біотехнологічних рішень у захисті рослин залежить від ефективної взаємодії наукової спільноти, сільськогосподарських виробників і регуляторних органів для впровадження стійких та інноваційних практик.

Список літератури

1. Цехмістренко С. І., Бітюцький В. С., Цехмістренко О. С., Демченко О. А., Тимошок Н.О., Мельниченко О. М. Екологічні біотехнології “зеленого” синтезу наночастинок металів, оксидів металів, металоїдів та їх використання / за редакцією С. І. Цехмістренко. Біла Церква, 2022. 270 с.
2. Bityutskii V., Tsekhmistrenko S., Tsekhmistrenko O., Demchenko A. Eco-friendly biotechnology for biogenic nanoselenium production and its use in combination with probiotics in poultry feeding: innovative feeding concepts. International scientific innovations in human life. Proceedings of the 8th International scientific and practical conference. *Cognum Publishing House*. 2022. P.13–21.
3. Demchenko A., Bityutskyy V., Tsekhmistrenko S., Tsekhmistrenko O., Kharchyshyn V. Synthesis of functionalized selenium nanoparticles with the participation of flavonoids. Multidisciplinary academic notes. Theory, methodology and practice. Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference. Tokyo, Japan. 2022. P. 29–35.
4. Lankinen Å., Witzell J., Aleklett K., Furenhed S., Karlsson Green K., Latz M., Grenville-Briggs L. Challenges and opportunities for increasing the use of low-risk plant protection products in sustainable production. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. 2024. №44(2). P. 21.
5. Oberemok V. V., Laikova K. V., Gal'chinsky N. V. Contact unmodified antisense DNA (CUAD) biotechnology: list of pest species successfully targeted by oligonucleotide insecticides. *Frontiers in Agronomy*. 2024. № 6. e.1415314.
6. Shahid M., Gaur R. (Eds.). *Molecular Dynamics of Plant Stress and Its Management*. Springer Nature Singapore. 2024.
7. Sun Z., Zhao R., Yu M., Liu Y., Ma Y., Guo X., Wu X. Enhanced dosage delivery of pesticide under unmanned aerial vehicle condition for peanut plant protection: tank-mix adjuvants and formulation improvement. *Pest Management Science*. 2024. №80(3). P. 1632–1644.
8. Tsekhmistrenko S. C., Bityutskyy V., Tsekhmistrenko O., Merzlo S., Tymoshok N., Melnichenko A., Yakymenko I. Bionanotechnologies: synthesis of metals' nanoparticles with using plants and their applications in the food industry: a review. *The J. of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. 2021. № 10(6). e1513.

УДК: 631.524.5:633.111”324“

Шишкін Б. М., аспірант

Жукова Л. В., канд. с.-г. наук, доцент

Державний біотехнологічний університет

shishkin199993@gmail.com

ПРОБЛЕМИ ЕФЕКТИВНОГО ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ ВІД ХВОРОБ

У роботі розглядаються актуальні проблеми ефективного захисту кукурудзи від хвороб, які впливають на врожайність і якість зерна. Проаналізовано основні грибкові, бактеріальні та вірусні захворювання, зокрема пухирчасту сажку, фузаріоз, гельмінтоспоріоз та стеблову гниль. Описано сучасні методи захисту, серед яких агротехнічні заходи, використання стійких гібридів, застосування фунгіцидів та біопрепаратів. Окреслено значення інтегрованої системи захисту для зниження економічних втрат і підвищення стабільності врожаю.

Ключові слова: хвороби, врожайність, якість зерна, сучасні методи захисту, ефективність

Shyshkin B. M., postgraduate student

Zhukova L. V., candidate of agricultural sciences, associate professor

State Biotechnological University

PROBLEMS OF EFFECTIVE PROTECTION OF CORN FROM DISEASES

The work deals with the actual problems of effective protection of corn from diseases that affect the yield and quality of grain. The main fungal, bacterial, and viral diseases were analyzed, including blister blight, fusarium wilt, helminthosporiosis, and stem rot. Modern methods of protection are described, including agrotechnical measures, the use of resistant hybrids, the use of fungicides and biological preparations. The importance of an integrated protection system for reducing economic losses and increasing crop stability is outlined.

Key words: effective protection against diseases, grain yield, quality, modern protection methods, reduction of economic losses.

Кукурудза – одна з найголовніших світових сільськогосподарських культур. В основному її вирощують на зерно та для виготовлення кормів. У багатьох регіонах світу у свіжому, а особливо у силосованому вигляді, кукурудза є чудовим кормом для тварин. Також кукурудза є перспективною культурою для біопалива, завдяки своїй високій врожайності та енергетичному потенціалу. Тому вкрай важливо приділити увагу захисту від хвороб та шкідників.

Найбільші економічні збитки посівам кукурудзи спричиняють хвороби у період проростання насіння: кореневі та стеблові гнилі, а у більш теплих регіонах – пухирчаста сажка та інші.

Основні хвороби кукурудзи мають здебільшого грибне походження, вони здатні знизити врожай від 30 до 70 %.

Пухирчаста сажка – це поширене грибкове захворювання кукурудзи, яке викликається грибом *Ustilago maydis*. Воно може завдати значних збитків урожаю, особливо в регіонах із теплим і вологим кліматом. Хвороба вражає всі надземні частини рослини, включаючи стебла, листя, качани та волоті. На будь-якій частині кукурудзи можна виявити характерні здуття світлішого відтінку, ніж листя, качани, стебло. Відносно швидко здуття розростаються до великих галлів із сіруватим слизовим вмістом, який згодом трансформується в чорну порошкоподібну масу.

Фузаріоз – захворювання, що не обмежується лише качанами, а *Fusarium verticillioides* не єдиний збудник, здатний їх викликати. Відсутність органо-тканинної спеціалізації дозволяє їм уражувати як качани, так і сходи, корені, стебла, насіння, викликаючи кореневі і прикореневі гнилі, фузаріозну стеблову гниль і фузаріоз насіння. Корені, стебла і листя, до прикладу, полюбляє *Fusarium graminearum* і *Fusarium subglutinans*, обгортки качанів – *Fusarium sporotrichioides*. Ці гриби можуть заселяти рослину одночасно. При ураженні виникають проблеми зі схожістю та зовнішнім виглядом сходів. Але при фузаріозі наліт на зернах має червоний або білий відтінок. Якщо зараження чи розвиток хвороби відбулося в активному періоді вегетації та плодоношення, рожевий наліт виявляється між зернами качана.

Гельмінтоспоріоз – хвороба здатна завдати значної шкоди виробникам. Якщо гельмінтоспоріоз листя розвивається до появи приймочок, втрати врожаю можуть сягати 50 %. Сильне інфікування листя викликає передчасну загибель рослин. Прояв гельмінтоспоріозів починається з утворення на листі невеликих білуватих, а потім бурих довгастих плям з темно-коричневою облямівкою. У центрі плям за умов високої вологості

утворюється бурувато-оливковий наліт спороношення грибів у вигляді чорної повстяної плісняви. Пізніше тканини всередині плям висихають і стають світлими. Розмір плям поступово збільшується, вони досягають 10 см і більше, часто зливаються і охоплюють майже всю пластину листа, спричиняючи всихання.

Одна з основних бактеріальних хвороб на кукурудзі є **бактеріальна стеблова гниль**, яку виявляють скрізь, але частіше у південних районах країни. Поширенню ураження рослин збудниками гнилей сприяє пошкодження їх комахами і механічні пошкодження при догляді за посівами. Характер прояву хвороби залежить від збудника, але загальним є мацерація й обводнювання уражених частин рослин, які мають неприємний запах. Уражена тканина набуває бурого кольору, Іноді не відрізняється від здорової. Бактерія *Pseudomonas hoici* Kendr. уражує верхню частину стебла у вигляді розпливчастих плям кремового кольору з темно-фіолетовою облямівкою. Бактерія *Erwinia dissalvens* Burkh. спочатку викликає в'янення і скручування окремих листків, а пізніше в'янення всієї рослини. Всередині верхньої частини стебла виявляється сіра слизиста гниль з неприємним запахом. Стеблові і кореневі гнилі викликають зрідження посівів, зумовлюють недобір врожаю й ускладнюють його механізоване збирання.

Різноманітні вірусні захворювання місцями можуть спричинити серйозні втрати врожаю. Найчастіше вони зумовлені вже існуючим послабленням рослин, яке виникло через розвиток іншої хвороби, дефіцит мікроелементів у ґрунті, тощо. При ранньому ураженні висота рослин знижується на 25 %, маса рослин кукурудзи та качанів – на 38 %.

Яскравим прикладом вірусної хвороби є вірус карликової мозаїки кукурудзи (*Maize dwarf mosaic virus*, MDMV). Може розвиватися не тільки на кукурудзі, але й на просі, сорго, суданській траві, цукровій тростині тощо. Носіями вірусу є також пшениця і ячмінь. Одним із головних природних резерваторів ВКМК є сорго алепське, або гумай (*Sorghum halepense*), звідки за допомогою переносників – попелиць – вірус потрапляє на кукурудзу. Перші ознаки вірусного захворювання проявляються на кукурудзі у вигляді дрібних хлоротичних плям вздовж жилки листка. З'являється мозаїка, яка може бути дрібною і крупною, світло- або темно-зеленого кольору, що залежить від генотипу рослини. Ураження рослин на ранніх стадіях їхнього розвитку супроводжується карликовістю: висота не перевищує 30-60 см, вони стерильні або зав'язують незначну кількість насіння. Для запобігання ураження рослин вірусними хворобами, необхідно перед висівом протруювати насіння відповідними препаратами, а також використовувати тільки якісний посівний матеріал, отриманий зі здорових рослин. Посів необхідно проводити при достатньо високих температурах ґрунту, забезпечивши гарну аерацію.

Щоб ефективно захистити посіви кукурудзи від хвороб, насамперед ми повинні бути готовими до проблем які виникатимуть на шляху. Основними проблемами захисту кукурудзи від хвороб є:

Швидка адаптація патогенів до ЗЗР. Часте використання однакових фунгіцидів та бактерицидів призводить до розвитку резистентності у патогенів (грибів, бактерій). Деякі захворювання, такі як фузаріоз качанів, стають важко контрольованими через звикання патогенів до препаратів.

Рішення: чергування діючих речовин (різні механізми дії фунгіцидів); використання біологічних методів захисту рослин.

Відсутність ефективного захисту від бактеріальних хвороб. Більшість аграріїв орієнтовані на боротьбу з грибковими хворобами, тоді як бактеріальні хвороби, такі як

бактеріальна смугастість, важко контролювати через обмежену кількість ефективних ЗЗР.

Рішення: використання стійких гібридів; контроль комах-переносників (жуків, попелиць); дотримання сівозміни та агротехнічних заходів.

Несвоєчасне виявлення хвороб. Багато захворювань (наприклад, фузаріоз качанів, гельмінтоспоріоз) проявляються на пізніх стадіях, коли ефективність обробки значно знижується. Фермери часто не мають доступу до сучасних методів діагностики (ПЛР-тестування, лабораторний аналіз ґрунту).

Рішення: використання дистанційного моніторингу (дрони, супутникові знімки); регулярні польові обстеження; використання біоіндикаторних культур для раннього виявлення патогенів.

Кліматичні зміни та погодні ризики. Збільшення кількості аномальних опадів, посухи та температурних коливань сприяє розвитку деяких хвороб (наприклад, фузаріозу в дощові роки та гельмінтоспоріозу в посушливі періоди). Потепління сприяє поширенню нових патогенів, які раніше не були проблемними для регіону.

Рішення: використання кліматично адаптованих гібридів; оптимізація режиму зрошення та живлення; використання біопрепаратів для зміцнення імунітету рослин.

Висока вартість засобів захисту та їх недоступність. Деякі ефективні фунгіциди та біопрепарати мають високу ціну, що ускладнює їх застосування дрібними та середніми господарствами. Дефіцит якісних ЗЗР та підробки на ринку ще більше погіршують ситуацію.

Рішення: впровадження інтегрованого захисту (комбінація хімічних, біологічних та агротехнічних методів); співпраця фермерів для оптових закупівель якісних препаратів; державні програми підтримки дрібних виробників.

Недостатня увага до агротехнічних заходів. Багато фермерів ігнорують важливість сівозміни, що призводить до накопичення інфекції в ґрунті. Недотримання глибокого обробітку ґрунту, правильного внесення добрив та дренажу може збільшувати сприйнятливість кукурудзи до хвороб.

Рішення: дотримання оптимальної сівозміни (не сіяти кукурудзу після кукурудзи); регулювання балансу добрив, особливо фосфору та калію, які підвищують стійкість до хвороб; глибока оранка для зменшення інфекційного фону.

Підбиваючи підсумки всього вище написаного, стає зрозумілим те, що захист кукурудзи від хвороб – це комплексний процес, що включає вибір стійких гібридів, агротехнічні заходи, контроль шкідників та використання ефективних ЗЗР. Для подолання проблем необхідно впроваджувати інноваційні методи моніторингу, чергувати фунгіциди, контролювати сівозміну та забезпечувати правильне живлення рослин. Ефективний захист дозволяє не лише знизити втрати врожаю, а й забезпечити високу якість зерна та економічну вигідність вирощування кукурудзи.

УДК: 632.93:635.21:378.4БНАУ:58

Шушківська Н. І., канд. с.-г. наук, доцент

Федорук Ю. В., канд. с.-г. наук, доцент

Горновська С. В., канд. с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

shushkivska57@gmail.com

ЗАХИСТ КАРТОПЛІ ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ БНАУ

Встановлено видовий склад основних фітофагів та хвороб картоплі в умовах Ботанічного саду Білоцерківського національного аграрного університету. Доведено доцільність протруєння бульб картоплі перед садінням інсекто-фунгіцидним препаратом Селест Топ 312,5 FS. Підтверджено доцільність застосування у фазу бутонізації картоплі бакових сумішей сучасних інсектицидів з фунгіцидами, що дає можливість надійно захистити рослини від пошкоджень фітофагами та ураження фітофторозом, альтернаріозом та іншими хворобами.

Ключові слова: картопля, інсектициди, фунгіциди, фітофаги, хвороби.

Shushkivska N. I., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Fedoruk Y. V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Gornovska S. V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Bila Tserkva National Agrarian University

PROTECTION OF POTATOES FROM PESTS AND DISEASES IN THE BOTANICAL GARDEN OF BNAU

The species composition of the main phytophages and potato diseases in the conditions of the Botanical Garden of the Bila Tserkva National Agrarian University has been established. The feasibility of treating potato tubers before planting with the insecticidal and fungicidal preparation Celeste Top 312.5 FS has been proven. The feasibility of using tank mixtures of modern insecticides and fungicides during the potato budding phase has been confirmed, which makes it possible to reliably protect plants from damage by phytophages and damage by late blight, alternariosis and other diseases.

Keywords: potatoes, insecticides, fungicides, phytophages, diseases.

Картопля відома як цінний харчовий, кормовий і технічний продукт. Шкідники і хвороби є однією з основних причин значного недобору врожаю картоплі, зниження її якості і лежкоздатності. Характер і міра шкідливості їх залежить від природно-господарських умов зони, рівня застосування агротехніки, стійкості сорту, родючості ґрунту, системи захисних прийомів та інших факторів [1].

На картоплі в Україні зареєстровано понад 70 видів шкідників, більшість з яких багатодні, це – личинки коваликів, чорнишів, пластинчастовусих, гусениці підгризаючих совок. А також сисні шкідники (клопи, попелиці, цикади). Найнебезпечнішим шкідником є колорадський картопляний жук [2].

Поряд з фітофагами хвороби також негативно впливають на рослини. Картоплю уражують понад 40 патогенів різного таксономічного походження: вірусні, бактеріальні та грибні. Вони можуть уражати рослини як на початкових стадіях розвитку, так і під час зберігання, що призводить до значних втрат врожаю. Найбільш поширеними хворобами картоплі є фітофтороз (*Phytophthora infestans* Mont. DB), альтернаріоз (*Alternaria solani* Eli. Et Mart), ризоктоніоз або чорна парша (*Rhizoctonia solani* Kuehn), інші види парші та

гнилі бульб. Шкода від фітофторозу проявляється в значному зменшенні асиміляційної поверхні листків, що впливає на процес утворення і накопичення поживних речовин у рослині, особливо в період бульбоутворення. У роки епіфітотій втрати врожаю картоплі від хвороб можуть досягати 50–70 % [3, 4].

Вчасна діагностика та правильний підхід до лікування можуть мінімізувати збитки.

Велика економічна небезпека шкідників на картоплі пояснюється низкою факторів. Оскільки комахи є пойкилотермними тваринами, то коливання чисельності у популяціях, кількість генерацій, насамперед зумовлене впливом кліматичних і погодних змін. За останні роки в Україні вони проявилися через підвищення середньої річної температури та збільшення суми ефективних температур [5, 6].

Систематичні спостереження для уточнення видового складу шкідників та хвороб на картоплі, їх шкідливості, чисельності та здійснення фітосанітарного прогнозу є актуальним питанням у зв'язку з необхідністю визначення методів захисту рослин [3].

Мета досліджень полягала у вивченні ефективності сучасних пестицидів у захисті картоплі від основних шкідників і хвороб.

Необхідність застосування пестицидів у кожному конкретному випадку має бути всебічно обґрунтована. Критерієм такого обґрунтування є обліки чисельності шкідників, поширення хвороб та інтенсивність ураження ними [7].

За класифікацією ФАО колорадський жук належить до 13 видів шкідників, які найшвидше формують резистентність популяції, а отже, потребують особливого підходу до застосування проти них засобів захисту рослин [8].

Дослідження проводили протягом 2022–2024 років умовах Ботанічного саду Білоцерківського національного аграрного університету. Картоплю висаджували сорту Рудольф. Бульби картоплі за 48 годин до висаджування обробляли комбінованим інсекто-фунгіцидним протруйником Селест Топ 312,5 FS. Надалі проводили обприскування інсектицидом Кораген 20 (0,06 л/га) у суміші з фунгіцидом Ридоміл Голд (2,5 кг/га).

Комах обліковували за загальноприйнятими в ентомології методиками: косіння ентомологічним сачком, методом відбору рослинних проб, облікових майданчиків, ґрунтових розкопок та ін. [7].

Визначали ступінь загрози, проводячи обліки поширення і розвитку основних хвороб картоплі [9].

Таксономічний аналіз ентомологічного матеріалу здійснювали за допомогою навчального посібника [10] та за підтримки фахівців Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена.

У роки досліджень видовий склад комах агробіоценозу картопляного поля був відносно багатим. Домінували жуки – 86,8 % від загальної кількості комах, а потім рівнокрилі – 20,9 %.

Однак чисельність шкідників та їх видовий склад у різні фенофази культури були не однаковими. Серед ґрунтових шкідників виявлені: дротяники (личинки коваликів), личинки пластинчастовусих, гусениці підгризаючих совок. Їх щільність в роки досліджень не перевищувала порогову.

Щільність колорадського жука на сходах картоплі становила в середньому 3,5 імаго на рослину. У фазу закінчення цвітіння також відмічали збільшення щільності до 6,3 екз. на рослину. Це – жуки нового покоління.

Із листогризухих совок картоплі шкодили капустияна, городня, люцернова.

Домінувала совка-гамма (*Autographa gamma L.*). Личинок совок виявляли впродовж усього періоду вегетації культури за незначної щільності – до 0,54 екз. на рослину. Найбільше виявлено у фазу закінчення цвітіння – 0,46 екз. на рослину.

Серед попелиць на картоплі виявлені звичайна картопляна попелиця, зелена персикова, бурякова та деякі інші. Ці комахи виявлені в незначній кількості і картоплі шкоди не завдавали.

Серед клопів на плантаціях картоплі переважали клопи з родини сліпняків і також в незначній кількості.

Отже, серед шкідників у 2022–2024 рр. на картоплі в масовій кількості виявлено колорадського жука, його щільність становила в середньому 6,3 екз. на рослину. Особливо велика шкідливість відмічена від личинок старшого віку, які живляться листям картоплі вдень і вночі.

Встановлено, що протруєння бульб картоплі інсекто-фунгіцидним препаратом Селест Топ 312,5 FS проти комах, і в тому числі і колорадського жука, було ефективним впродовж 40–45 днів після посадки картоплі. Надалі в усіх варіантах із застосуванням протруйника виявляли імаго, яйцекладки та личинок колорадського жука, тому було проведено обприскування інсектицидом Кораген 20 в нормі витрати 0,06 л/га. Цей препарат застосовували у суміші з фунгіцидом Ридоміл Голд МЦ, 68 WP, з.п.

Встановлено, що застосування бакових сумішей інсектицидів з фунгіцидами дало можливість надійно захистити рослини від пошкоджень фітофагами та ураження фітофторозом, альтернаріозом та ін.

Поширення фітофторозу на варіантах, де рослини обприскувались фунгіцидом було в межах 4,2 %.

Застосування сумішей фунгіцидів і інсектицидів: Кораген 20 у нормі витрати 0,06 л/га + Ридоміл Голд МЦ, 68 WP, з.п. надійно захищає насадження картоплі від колорадського жука і фітофторозу і дозволяє отримати урожайність на 55,5–58,5 ц/га вище ніж на контролі, де рослини не обприскувались.

Список літератури

1. Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: навчальний посібник. 2-ге вид., виправ., допов. Київ: Центр навчальної літератури, 2020. 806 с.
2. Федоренко В. П., Покозій Й. Т., Круть М. В. Ентомологія; за ред. академ. В. П. Федоренка. Київ: 2013. 344 с.
3. Шита О. В. Захист картоплі від основних шкідників і хвороб Агроном. 2020. URL: <https://www.agronom.com.ua/zahyst-kartopli-vid-osnovnyh-shkidnykiv-i-hvorob/>
4. Піковський М. Хвороби картоплі. Пропозиція. 2019. №5. URL: <https://propozitsiya.com/ua/hvoroby-kartopli>
5. Сушко Д. Ю., Волошина Н. О. Вплив змін клімату на стан популяції та розвиток комах. «VinSmartEko»: Збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції, (м. Вінниця, 20-21 травня 2021) Вінниця: КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти», 2021. С. 67–69.
6. Федоренко В. П., Чайка В. М., Бакланова О. В. та ін. Потепління і фітосанітарний стан агроценозів України. Карантин і захист рослин. 2008. №5. С. 2–5.
7. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан та ін.; За ред. В. П. Омелюти. К.: Урожай. 1986. 296 с.
8. Трибель С. О., Король Т. С. Колорадський жук. К.: Світ, 2001. 31 с.
9. Колодійчук В. Д., Шушківська Н. І., Зорунько В. І. Практикум із сільськогосподарської фітопатології: навчальний посібник. Одеса: Астропринт, 2024. 348 с.
10. Літвінов Б. М. Євтушенко М. Д., Байдик Г. В. Сіроус Л. Я. Практикум із сільськогосподарської ентомології: навчальний посібник. Київ. 2009. 300 с.