

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Ривака Ростислава Орестовича на тему “Біотехнологія збагачення біомаси водорості *Letmna minor* Йодом та використання її за вирощування курчат-бройлерів”, поданої на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.20 – біотехнологія

Актуальність обраної теми. Проблема йододефіциту є актуальною не тільки в Україні, але і в багатьох країнах світу на всіх континентах. За даними Всесоюзної організації охорони здоров'я, нестачу Йоду відчуває третина населення Землі, яка знаходиться в групі ризику щодо йододефіцитних захворювань. Вплив радіаційного фону та виражений дефіцит Йоду в регіонах великої частини України спонукає науковців до пошуку нових джерел поповнення тваринницької і рослинницької продукції цим елементом для забезпечення населення необхідним рівнем Йоду через продукти харчування.

Одним із джерел поповнення рівня Йоду в організмі людей є продукція птахівництва, зокрема, м'ясо птиці. Особливо актуальним є балансування цього мікроелементу в комбікормах, за вирощування птиці в біогеохімічних зонах з дефіцитом Йоду в ґрунті, воді, кормах, а також в техногенних зонах із забрудненням навколишнього середовища радіоактивними елементами, які поглиблюють йододефіцит.

В останні десятиліття розроблено та впроваджено у виробництво цілий ряд біотехнологічних кормових добавок, в процесі збагачення яких Йод в їх складі міститься в органічній формі, більш доступній для засвоєння організмом птиці і дозволяє збільшити кількість цього елемента у продукції.

У зв'язку з цим, розроблення і впровадження в практику біотехнологій нових кормових фіто добавок, збагачених Йодом, зокрема на основі

культивування прісноводної водорості *Letna minor*, є актуальним напрямом досліджень в галузі сільськогосподарська біотехнологія.

Дисертаційна робота є частиною наукових тематик № ДР 0114U001925 «Розроблення методів контролю якості, безпечності, ефективності кормів і кормових добавок та методів контролю залишків діючих речовин ветеринарних препаратів у продуктах тваринного походження» (2014–2016 рр.). та № ДР 0117 U000948 «Розроблення та впровадження системи контролювання безпечності кормів і кормових добавок» (2017–2019 рр.), що виконувалися у Державному науково-дослідному контрольному інституті ветеринарних препаратів та кормових добавок.

Наукова і практична цінність отриманих результатів та їх вірогідність. У процесі виконання кандидатської дисертаційної роботи Ривака Р.О. вперше в Україні розроблено біотехнологію збагачення біомаси прісноводної водорості *Letna minor* Йодом і біотехнологічну схему отримання кормової добавки водоростевої йодовмісної «ЛМЙОД». Встановлено оптимальні біотехнологічні параметри культивування біомаси (температура, освітлення) і оптимальну дозу Йоду в середовищі культивування, за якої клітини водорості природно розмножуються і максимально кумулюють Йод, вивчено стабільність Йоду в середовищі культивування і в кормовій добавці у процесі зберігання за різних температурних режимів, встановлено оптимальні умови та термін зберігання. Вивчено токсикологічні параметри кормової добавки на лабораторних тваринах. Встановлено вплив згодовування кормової добавки на продуктивність курчат-бройлерів та біохімічні показники в їх організмі. Наукова новизна одержаних результатів підтверджена патентом на корисну модель: «Спосіб визначення токсичності кормових добавок» № 123345.

Вірогідність результатів досліджень підтверджена ефективністю застосування добавки в годівлі курчат-бройлерів, а також статистичним аналізом отриманих даних.

Практична цінність результатів дисертаційної роботи полягає у впровадженні в практику біотехнології збагачення біомаси прісноводної водорості *Lemna minor* Йодом та кормової йодовмісної добавки «ЛМЙОД», стабільної за вмістом Йоду, використання якої у годівлі курчат-бройлерів дозволяє підвищити прирости їх маси тіла.

Із практичної точки зору, введення до складу комбікормів курчат-бройлерів кормової добавки, отриманої за розробленої біотехнології, дозволяє збільшити вміст Йоду в м'ясі та печінці птиці і підвищити ефективність засвоєння поживних речовин корму.

Рекомендації для використання результатів та висновків роботи.

Для практичного використання результатів досліджень розроблено технічні умови України ТУ У 10.9-41701380-059:2018 «Добавка кормова водоростева йодовмісна «ЛМЙОД», патент № 123345 «Спосіб визначення токсичності кормових добавок», методичні рекомендації «Визначення масової частки бромід- і йодид-іонів у пробах природних, питних і мінеральних вод методом капілярного електрофорезу з використанням системи капілярного електрофорезу «Капель-105/105М», «Визначення масової частки йоду в біологічних матеріалах і кормах», «Вивчення гострої пероральної токсичності та встановлення класу токсичності кормових добавок методом класифікації», затверджених ТК 132 Держспоживстандарту України «Засоби захисту тварин, корми та кормові добавки».

Оформлення дисертаційної роботи. Дисертаційна робота викладена на 187 сторінках комп'ютерного тексту і включає «Анотацію», «Вступ» та розділи: «Огляд літератури», «Загальна методика та основні методи дослідження», «Результати власних досліджень», «Узагальнення результатів досліджень», «Висновки», «Пропозиції виробництву», «Список використаних джерел» та «Додатки». Список літератури включає 266 джерел, у тому числі 116 – іноземних авторів. Дисертаційна робота містить 15 рисунків і 35 таблиць.

Анотація містить всі необхідні пункти, згідно з вимогами. Текст анотації подано державною українською та англійською мовами. В тексті викладено новизну та практичну цінність отриманих результатів, а також описано особистий внесок дисертанта. В анотації подано список публікацій автора та апробацію результатів роботи за темою дисертації.

Вступ дисертаційної роботи написаний чітко, лаконічно і легко читається відповідно до вимог. Обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, викладено мету і завдання досліджень, описано зв'язок роботи із науковими програмами, висвітлено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, подано інформацію стосовно особистого внеску здобувача.

Огляд літератури викладено на 36 сторінках тексту, у якому описано необхідність забезпечення сільськогосподарських тварин і птиці повноцінним мінеральним живленням, зокрема, балансування комбікормів за вмістом Йоду, його біологічну роль та потреби у цьому мікроелементі у різних видів тварин і птиці. Описано також проблему йододефіциту, шляхи її усунення і профілактики. Розкрито біотехнологію виробництва кормових добавок на основі водоростевих продуктів, вермикультивування, продуктів мікробного синтезу, біотехнологію збагачення їх мікроелементами та перспективи їх застосування у годівлі курчат-бройлерів.

Аналіз літературних джерел показав, що в Україні, порівняно з іншими країнами, застосування біомаси прісноводних водоростей у народному господарстві майже не впроваджується. Крім того, виявлено, що у доступній літературі відсутня інформація щодо біотехнології збагачення біомаси прісноводних водоростей мікроелементами, зокрема, Йодом.

Розділ 2 «Загальна методика і основні методи досліджень» викладений на 13 сторінках. Містить 5 підрозділів, в яких, відповідно до мети роботи, наведена загальна схема досліджень, висвітлені детально схеми

окремих експериментів та методики. Вказується час і місце проведення досліджень. Ретельно описується біотехнологічний дослід з вивчення оптимальних параметрів культивування біомаси прісноводної водорості *Lemna minor* і встановлення оптимальної дози Йоду в процесі збагачення. Чітко описуються сучасні методи визначення показників (хімічні, біохімічні, токсикологічні), а також науково-господарський дослід з вивчення ефективності застосування добавки в годівлі курчат-бройлерів.

Результати власних досліджень відповідають схемі досліджень і завданням дисертаційної роботи. Розділ викладений на 51 сторінці і складається з 4 підрозділів, які, відповідно до мети та методів досліджень, висвітлюють результати експериментів.

У підрозділі 3.1 викладено дослідження щодо поживності, біологічно активного складу біомаси прісноводної водорості *Lemna minor* (амінокислотного, макро- і мікроелементного), а також їх динаміку, за внесення різних доз Йоду у середовище культивування.

Підрозділ 3.2 містить результати вивчення сорбуючої здатності біомаси прісноводної водорості *Lemna minor* за рівнем акумуляції Йоду. В процесі досліджень встановлено інтенсивність нарощування біомаси та оптимальні технологічні параметри культивування біомаси прісноводної водорості *Lemna minor*, за внесення Йоду в середовище культивування. Встановлено дозу Йоду в середовищі культивування – 500 мг/дм³, за якої водорості природно розмножуються та інтенсивно акумулюють Йод у біомасу. Подано результати вивчення стабільності Йоду в середовищі культивування у процесі вирощування прісноводної водорості *Lemna minor* та в сухій біомасі, збагаченій Йодом, за тривалого зберігання.

У підрозділі 3.3 доведено, що добавка не викликає подразнюючої дії на слизову оболонку ока та шкіру кроля, належить до 5 класу токсичності за показником гостра токсичність, згідно з OECD Guidelines for the testing of

chemicals Test N 423. Встановлено, що за результатами вивчення токсичності повторної дози кормової добавки на організм лабораторних щурів, згідно з OECD Guidelines for the testing of chemicals Test N 407, вона не справляє негативного впливу на їх організм, гематологічні та біохімічні показники крові.

Результати науково-господарського дослідження викладені у підрозділі 3.4. Доведено, що в умовах господарства, згодовування курчат-бройлерів комбікорму із вмістом добавки кормової водоростевої йодовмісної «ЛМЙОД», забезпечує збереженість поголів'я і підвищення продуктивності птиці.

Висвітлюються результати досліджень біохімічних показників крові, які характеризують білковий та мінеральний обміни, а також деякі показники стану імунітету та неспецифічної резистентності організму, вміст Йоду в крові та тканинах дослідної птиці, амінокислот у крові і м'ясі, а також вміст гормонів у сироватці крові.

Наводяться дані щодо впливу добавки на хімічний склад м'яса курчат-бройлерів, а саме: поживну цінність, вміст амінокислот та Йоду.

Розрахунок економічної ефективності свідчить, що заміна у складі комбікормів калію йодистого досліджуваною кормовою добавкою за вирощування курчат-бройлерів, для усунення дефіциту Йоду в біогеохімічних зонах України, забезпечує умови для вирощування здорової птиці з отриманням стабільної продуктивності (приростів маси), рентабельність вирощування курчат-бройлерів зростає на 4,7 %, порівняно з контролем

У розділі **«Узагальнення результатів дослідження»**, який сформульовано на 16 сторінках комп'ютерного тексту. Дисертант обґрунтовує технологічні рішення, отриманні за розробки біотехнології одержання кормової добавки з біомаси прісноводної водорості *Lemna minor*, збагаченої Йодом.

Згідно з результатами досліджень, сформульовано 9 висновків і 3 пропозиції виробництву.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації. Дисертація Р. О. Ривака є самостійною і завершеною науковою працею, яка є підсумком власних експериментальних досліджень за період 2016-2019 років, її зміст відповідає спеціальності 03.00.20 – біотехнологія (сільськогосподарські науки). Експериментальна робота виконана методично правильно, на достатній кількості матеріалу, тварин та птиці, висновки аргументовані і впливають з результатів досліджень. Правильний вибір схем та методик досліджень, інтерпретація отриманих результатів вказує на те, що дисертант володіє ними досконало і поставлену мету повністю виконав.

Відповідність змісту автореферату основним положенням дисертації. Автореферат у повному обсязі відображає матеріали дисертаційної роботи. Основні положення, висновки, є ідентичними в дисертації та авторефераті.

Публікації основних результатів дисертації. Результати досліджень висвітлено у 19 наукових працях, з них 11 – у наукових фахових виданнях (в тому числі 4 – одноосібні), 2 – у інших наукових виданнях, 3 – у методичних рекомендаціях, 1 – у тезах, отримано патент на корисну модель та затверджено технічні умови України.

Дискусійні положення та зауваження до дисертаційної роботи. До роботи є питання дискусійного характеру:

1. У дисертації відсутній перелік скорочень.

2. С. 4 – в анотації застосовано невдалий вираз «... з повним набором незамінних і замінних амінокислот...». Цінність кормової добавки визначається наявністю і відповідною концентрацією незамінних амінокислот.

3. С.7 – у науковій новизні використано фразу «вперше вивчено стабільність Йоду в середовищі культивування». А що раніше такі дослідження не виконувалися?

4. С.7 – фраза «розроблено біотехнологію». Таке формулювання придатне для наукової новизни, а для практичного значення має бути дієслово, наприклад запропоновано.

5. С. 7 - Патент наводиться лише у новизні, дисертації – і у новизні і у розділі практичне значення.

6. С.18 – не вірне визначення об'єкта і предмета досліджень. Наведене формулювання об'єкта підходить до предмета. А об'єкт – це у загальному розумінні процес або явище.

7. С. 60 – не вірна нумерація рис., не 1, а має бути 2.1.

8. С.77 – у табл. 3.1.1.4 – не наведено значення вірогідності.

9. С. 84 – 86 – підрозділ 3.2.1 названо «визначення сорбуючої здатності біомаси...». Необхідно пояснити, який механізм накопичення Йоду в біомасі ряски, культивованій на середовищах з різною його концентрацією?

10. Практично на всіх рис. відсутні дані статистичної обробки.

11. С. 129 – 144 – розділ узагальнення результатів досліджень побудований як повторення отриманих результатів. Хотілося би, щоб був наведений критичний аналіз даних та перспективи розвитку теми дисертації.

12. С. 144 – не вдалий вираз «конструювання біотехнології». Термін конструювання згідно паспорту спеціальності більше стосується у розробленні, наприклад, препаратів.

13. Пропозиції виробництву викладені не ідентично у дисертації і авторефераті.

14. У пропозиціях виробництву рекомендовано отриманий матеріал використовувати у навчальному процесі. В такому випадку необхідно навести картки зворотного зв'язку.

Заключення. Дисертаційна робота Ривака Ростислава Орестовича на тему «Біотехнологія збагачення біомаси водорості *Lemna minor* Йодом та використання її за вирощування курчат-бройлерів», яка подана до

спеціалізованої вченої ради Д 27.821.01 за шифром 03.00.20 – біотехнологія галузі сільськогосподарських наук при Білоцерківському національному аграрному університеті є завершеною науковою працею, яка за актуальністю, сучасним методичним рівнем досліджень, їх результативністю, науковим практичним значенням одержаних результатів, науковою обґрунтованістю доцільності розробки біотехнології збагачення біомаси водорості *Letna microcystis* Йодом, встановлена її нешкідливість та ефективність за вирощування курча бройлерів, відповідає пункту 11 «Порядку присудження наукових ступенів затвердженого постановою Кабінету Міністрів від 24 липня 2013 року № 567» її автор Ривак Ростислав Орестович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.20 біотехнологія.

Офіційний опонент,

Директор ННЦ «Інститут
бджільництва ім. П.І. Прокоповича»
доктор сільськогосподарських наук,
професор



Постоєнко В.О.

Підпис Постоєнка В.О. засвідчую:
Вчений секретар, к.б.н.



Акименко Л.І.