

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію **Ривака Ростислава Орестовича** на тему: Біотехнологія збагачення біомаси водорості *Lemna minor* Йодом та використання її за вирощування курчат-бройлерів, подану у спеціалізовану вчену раду Д 27.821.01 на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.20 – біотехнологія.

Актуальність теми. Дефіцит Йоду в біогеохімічних зонах різних регіонів земної кулі, в тому числі і в Україні, негативно впливає не тільки на організм людей, але й тварин і птиці, спричиняючи розповсюдження йододефіцитних захворювань. Усунення йодної недостатності шляхом її профілактики, створюючи альтернативні джерела для балансування кормів за вмістом Йоду, роблять проблему вивчення біотехнології збагачення біомаси водорості *Lemna minor* Йодом, особливо актуальною, що має теоретичне та практичне значення.

У літературі є значна кількість досліджень, що стосуються використання морських та прісноводних водоростей, які мають поживну цінність в годівлі тварин і птиці. Однак робіт, в яких було б досліджено оптимальні технологічні параметри культивування біомаси прісноводної водорості *Lemna minor* за внесення різних концентрацій Йоду в середовище культивування, не має. Наявні в літературі дані не розкривають процесу збагачення і не визначають оптимальну дозу внесення Йоду в середовище культивування. Не вивчено стабільноті Йоду в середовищі культивування і в добавці у процесі зберігання за різних температурних режимів, оптимальних умов та терміну зберігання.

Також не вивчено впливу згодовування кормової добавки водоростевої йодовмісної «ЛМЙОД» на продуктивність курчат-бройлерів та біохімічні показники у їх організмі.

Саме тому, тему дисертації Ривака Р. О. необхідно вважати не лише актуальною, але в край необхідною як для науки, так і для практики птахівництва.

Вибираючи напрям досліджень дисертант виходив із завдань комплексної теми № 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 pp.) та № ДР 0117U000948 «Розроблення та впровадження системи контролювання безпечності кормів і кормових добавок» (2017–2019 pp.), яка виконувалися у Державному науково-дослідному контролльному інституті ветеринарних препаратів та кормових добавок, що підтверджує актуальність дослідень.

Мета дисертації – розробити біотехнологію збагачення біомаси водорості *Lemna minor* Йодом та встановлення ефективності її використання за вирощування курчат-бройлерів.

У зв'язку з цим дисертант поставив перед собою ряд завдань:

- встановити оптимальні умови акумуляції Йоду з середовища культивування біомасою прісноводної водорості *Lemna minor*;
- визначити оптимальну дозу внесення Йоду в середовище культивування, за яких клітини прісноводної водорості *Lemna minor* природно розмножуються;
- дослідити оптимальні технологічні параметри культивування біомаси прісноводної водорості *Lemna minor* з підвищеним вмістом Йоду (співвідношення вода: середовище культивування, освітлення, температура, аерація);
- вивчити фізико-хімічні показники якості біомаси прісноводної водорості *Lemna minor* (амінокислотний, макро- та мікроелементний склад) за підвищеного вмісту Йоду;
- вивчити стабільність Йоду в середовищі культивування в процесі збагачення біомаси Йодом та стабільність Йоду в сухій біомасі за зберігання її при різних температурних режимах;
- провести токсикологічні дослідження кормової добавки з біомаси прісноводної водорості *Lemna minor* збагаченої Йодом на лабораторних

тваринах;

- у науково-виробничому досліді встановити економічну ефективність застосування кормової добавки з біомаси прісноводної водорості *Lemna minor* збагаченої Йодом у годівлі курчат-бройлерів.

Усе це дисертантом зведено в єдину добре продуману схему досліджень. Отримані результати досліджень опрацьовані біометрично.

Обсяг і структура роботи. Дисертація викладена на 187 сторінках тексту комп'ютерного набору і складається з анотації (13), вступу (6), огляду літератури (37), загальної методики та основних методів досліджень (14), результатів досліджень (51), аналізу результатів досліджень (16), висновків (2), пропозицій виробництву (1), списку використаних джерел (266), в т.ч. українською та російською мовами (150), іншими мовами (116), додатків (11). Робота ілюстрована 35 таблицями, 15 рисунками.

Розділ 1 „Огляд літератури” (ст. 23 - 59) включає три підрозділи, у яких приведені сучасні дані щодо проблеми йододефіциту і шляхів її усунення. Особливо уважно розглядаються дослідження присвячені вивченню біологічної ролі Йоду в організмі і його альтернативних джерел для балансування комбікормів за вмістом цього елемента. Автор дисертації робить широкий опис органічних і неорганічних водовмісних кормових добавок, розкриває вплив згодовування добавок у складі кормів на організм сільськогосподарських тварин і птиці, їх продуктивність та накопичення Йоду в їх тканинах і органах. Окремо розглядаються питання сучасної альгології, потенціал водоростей і різні аспекти їх використання у годівлі сільськогосподарської птиці. Огляд літератури написаний на високому науковому та методичному рівні, включає достатню кількість джерел літератури (266), у тому числі зарубіжної (116).

На основі опрацювання джерел літератури робимо висновок, що огляд літератури написаний професійно, грамотно й логічно. Дисерант вільно володіє матеріалом, виділяє ті питання, які потребують додаткових, або нових досліджень. Опрацювання автором значної кількості різноманітних джерел

літератури дало змогу додати чимало нових важливих і цікавих моментів у висвітленні даного питання.

У розділі 2 «Загальна методика та основні методи досліджень» (ст. 60-73) викладено послідовність проведення експериментальної частини роботи. Робота виконана протягом 2016 –2018 pp. Як доволі повний аналіз джерел літератури, так і методична підготовленість Ривака Р. О., дали йому можливість провести послідовно доволі широкий план досліджень, викладений схематично (рис.1.).

Для вивчення поживності, біологічної цінності біомаси, розробки біотехнології збагачення її Йодом і стабільності елемента в складі біомаси було використано прісноводні водорості *Lemna minor*, взяті з природного середовища.

Для вивчення токсикологічних параметрів кормової добавки водоростевої йодовмісної «ЛМЙОД» було відібрано: для встановлення подразнюючої дії на шкіру та слизову оболонку ока – 5-х кролів; для вивчення гострої токсичності, встановлення класу токсичності та токсичної повторної дози – лабораторних щурів (самців і самок).

Для дослідження ефективності застосування кормової добавки біомаси прісноводної водорості *Lemna minor*, збагаченої Йодом, у годівлі курчат-бройлерів було сформовано 4 групи птиці: контрольну і 3 дослідних.

На основі всебічного ознайомлення з методами досліджень можна зробити висновок, що дисертант у повному обсязі освоїв методи дослідження, що дало можливість фундаментально обґрунтувати результати проведених досліджень.

Розділ 3 «Результати досліджень» висвітлено у чотирьох підрозділах (ст. 74 - 125). У першому підрозділі 3.1 (ст. 74 – 82) автор описує дослідження щодо поживності, біологічного складу біомаси прісноводної водорості *Lemna Minor*, їх динаміку за внесення різних доз Йоду у середовище культивування.

Підрозділ 3.2 (ст. 83 – 95) п. 3.2.1 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 в біомасу.

У п. 3.2.2 і 3.2.3 наведено результати досліджень інтенсивності нарощування біомаси прісноводної водорості *Lemna minor* за різних доз Йоду в середовищі культивування і вивчення стабільності Йоду в середовищі культивування у процесі вирощування прісноводної водорості *Lemna Minor* та в сухій біомасі, збагаченій Йодом, за тривалого зберігання. Доведено, що за зберігання кормової добавки водоростевої йодомісної «ЛМЙОД» за кімнатної температури (18–20 °C) та 30 °C впродовж 24 місяців втрати Йоду становили, відповідно, 4,8 % та 20,6 % порівняно із початковим його вмістом.

У п. 3.2.5 подано результати встановлення оптимальних технологічних параметрів культивування біомаси прісноводної водорості *Lemna minor* за внесення Йоду в середовище культивування, а саме: температура середовища культивування 25 ± 2 °C та інтенсивність освітлення 3000 ± 30 лк.

У підрозділі 3.3 (ст. 96-100) доведено, що добавка не викликає подразнюючої дії на слизову оболонку ока та шкіру кроля, належить до 5 класу токсичності за показником гостра токсичність. За результатами вивчення токсичності повторної дози кормової добавки на організм лабораторних шурів, вона не спровокає негативного впливу на їх організм, гематологічні та біохімічні показники крові.

Розділ 3.4 (ст. 108-125) містить результати з вивчення ефективності застосування кормової добавки на організм курчат-бройлерів. Застосування курчатам-бройлерам добавки кормової водоростевої йодомісної «ЛМЙОД» у дозі 1,05 г/кг сприяло підвищенню середньої маси тіла і середньодобових приростів. Підвищення приростів курчат підтверджується зростанням активності ензимів, фагоцитарної активності нейтрофілів, вмісту загального білка, альбумінів та триацилгліцеролів.

За згодовування добавки кормової «ЛМЙОД» підвищується вміст Йоду у

крові, м'язовій тканині та печінці курчат-бройлерів, відповідно, на 11,3, 14,2 та 7,5 %. Також у крові цієї птиці встановлено зростання трийодтироніну – на 14,5 % і тироксину – на 4,86 %. Економічна ефективність від застосування добавки підтверджується підвищеннем маси валової продукції і рентабельності вирощування курчат-бройлерів на 4,7 %, порівняно з контролем.

Кожний розділ власних досліджень дисертант завершує коротким аналізом отриманих результатів.

Аналізуючи 4 розділ дисертації «Узагальнення результатів досліджень» (ст. 126-140), необхідно підкреслити критичний підхід дисертанта до проведених наукових фактів і доказів, що дало змогу на основі обговорення отриманих результатів і співставлення їх з повідомленнями в літературі дійти до логічного і обґрунтованого висновку, що для одержання добавки кормової водоростевої йодомісної «ЛМЙОД», необхідно дотримуватися наступних технологічних параметрів: доза Йоду в середовищі культивування – 500 мг/дм³, температура середовища культивування – 25 ± 2 °C, інтенсивність освітлення 3000 ± 30 лк.

Узагальнений матеріал, згрупований у 9-ти висновках, подано пропозиції виробництву. Висновки чітко сформульовані, переконливі й аргументовані. Висновки та пропозиції ґрунтуються на результатах власних досліджень, мають теоретичне та практичне значення.

Новизна, ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій. Дисертантом уперше розроблено біотехнологію збагачення біомаси прісноводної водорості *Lemna minor* Йодом і біотехнологічну схему отримання кормової добавки водоростевої йодомісної «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. Вперше вивчено стабільність Йоду в середовищі культивування і в кормовій добавці у процесі зберігання за різних температурних режимів, встановлено оптимальні умови та термін зберігання.

Вивчено показники поживності та вмісту біологічно активних речовин збагаченої біомаси, токсикологічні параметри кормової добавки на лабораторних тваринах. Уперше встановлено вплив згодовування кормової добавки на продуктивність курчат-бройлерів та біохімічні показники у їх організмі.

Наукова новизна одержаних результатів підтверджена патентом на корисну модель: «Спосіб визначення токсичності кормових добавок» № 123345.

Висновки і рекомендації, що наведені в дисертації науково обґрунтовані, достовірні і відповідають наведеним у дисертації результатам досліджень.

Практичне значення отриманих результатів дають можливість для використання біотехнології збагачення біомаси прісноводної водорості *Lemna minor* Йодом для створення йодної кормової добавки. Комплексна оцінка поживної та біологічної цінності, токсикологічних параметрів дозволяє включати кормову добавку водоростеву йодовмісну «ЛМЙОД» до складу комбікормів для курчат-бройлерів з метою балансування їх за вмістом Йоду.

Повнота викладу дисертації в опублікованих працях і апробація результатів досліджень.

Тема дисертації достатньо розкрита в опублікованих дисертантом 11 наукових роботах, що входять до переліку затверджених ДАК і в 1 патенті України. Основні положення дисертації доповідалися на засіданнях вченої ради біолого-технологічного факультету Білоцерківського національного аграрного університету (2015–2018 рр.), а також міжнародних науково-практичних конференціях.

Відповідність змісту автореферату основним положенням дисертації. Автореферат у достатньому обсязі відображає основні положення дисертаційної роботи. Висновки та практичні рекомендації є ідентичними у дисертації та авторефераті. Висновки випливають із матеріалів, що охоплюють виконані завдання, вони конкретні, об'єктивні, науково обґрунтовані, чітко сформульовані і вказують про досягнення мети досліджень.

Дисертація та автореферат оформлені згідно з вимогами Державної атестаційної комісії України. Дисертація написана державною мовою, грамотно, легко читається. Зміст автореферату і основні положення дисертації є ідентичними та відображають основні положення роботи.

Особистий внесок у розв'язання наукової проблеми чи у вирішенні конкретного наукового завдання. Дисертант самостійно проводив пошук і аналіз літературних джерел за темою роботи, здійснював підбір методів та методик, проводив експериментальні і лабораторні дослідження, статистичну обробку отриманих результатів. Особистий внесок у наукові праці, що опубліковані у співавторстві, зазначено в списку друкованих праць. Програму наукових досліджень, інтерпретацію і узагальнення отриманих результатів, оформлення висновків і практичних рекомендацій проведено за допомоги наукового керівника.

Обізнаність здобувача з результатами наукових досліджень інших учених за обраною темою дисертації та порівнянність цих результатів із результатами наукових досліджень здобувача. Дисертант достатньо обізнаний з результатами наукових досліджень інших учених за темою дисертації. Дуже вдало провів порівняння даних, отриманих в експериментах із даними інших науковців.

Теоретична підготовка дисертанта. Дисертант теоретично добре підготовлений до виконання наукової роботи.

Зауваження до дисертації.

Поряд з аргументованими беззаперечними положеннями трапляються твердження, які потребують додаткового уточнення при захисті дисертації:

- Чи не вважаєте Ви доцільним завершити Розділ “Огляд літератури” коротким загальним висновком, що в цілому збагатило б дисертаційну роботу та підкреслило актуальність обраної теми?
- На Вашу думку чим можете пояснити збільшення білка в біомасі прісноводної водорості при внесення в середовище культивування Йоду?

- Чому для збагачення прісноводної водорості *Lemna minor* йодом обрали Йод у формі Калію йодистого?
 - Чим можете пояснити негативний вплив на біомасу прісноводної водорості високих концентрацій Йоду?
 - При визначенні подразнюючої дії на слизову оболонку ока кроля, кормову добавку наносили двічі. Яка мета цих досліджень? За якою методикою проводили дослідження подразнюючої дії на слизову оболонку?
 - Для кращого сприйняття матеріалу нумерацію таблиць необхідно проводити згідно розділів і не ділити на підрозділи. Яка Ваша думка?
 - Яким методом визначали сорбуючу здатність біомаси прісноводної водорості?
 - На Вашу думку з чим пов'язане вірогідне зростання на 28 добу застосування кормової добавки, кількості еритроцитів у крові птиці дослідних груп?
 - Чи зареєстрована кормова добавка для практичного використання в Україні і чи налагоджено її виробництво?
- У дисертації трапляються не принципові поодинокі хиби на письмі, які зв'язані з комп'ютерним набором, орфографічними неточностями, на яких дозвольте зупинитись:
- стор. 24 Добавка до комбікормів.... можливо Додавання до комбікормів....;
 - стор. 25 Неорганічні сполуки Йоду..... при оральному введенні.... можливо при пероральному введенні....;
 - стор 48 Накопичення мікроелементів із живильного середовища.... можливо із середовища культивування?;
 - стор. 74, табл. 3.1.1.1 Назва показника у відсотках. Навіщо у 2 і 3 стовпчиках відсотки?;
 - стор. 82, табл. 3.1.2.3. У тексті Кадмій без змін, а у таблиці із статистичною вірогідністю;
 - стор. 107 впродовж 28-ми діб не справляло негативного впливу.....

можливо впродовж 28-ми діб не спричиняло негативного впливу?;

- стор. 109 У кінці досліду встановлено вірогідне зростання маси тіла курчат-бройлерів I дослідної групи на 85,0 г,... а у табл. 3.4.1 статистична вірогідність не вказана;

- стор. 134 У другому і третьому абзаці повторно вказується фраза «....з Гармонізованою комплексною системою класифікації хімічних речовин і сумішей»;

- стор 138 Вміст кальцію і фосфору у сироватці крові.....має бути Вміст загального Кальцію і неорганічного Фосфору у сироватці крові;

У тексті зустрічаються невдалі вирази: “більш суттєве” потрібно суттєвіше, “свідчить” - “вказує”, “дні” - “доби” та ряд інших.

Однак, слід зауважити, що вказані недоліки не знижують цінності одержаних результатів та методичного рівня виконаної дисертаційної роботи, яка справляє враження добре продуманої і вдало виконаної роботи, що має значне теоретичне і практичне значення.

Загальний висновок на дисертацію

Дисертація 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 в галузі сільськогосподарських наук при Білоцерківському національному аграрному університеті є закінченою науковою роботою, оформленою у відповідності з державним стандартом. В дисертаційній роботі наведені результати цілого комплексу досліджень, одержаних з допомогою сучасних методів, які дозволяють із сучасних позицій підійти до розв'язання так актуальної проблеми йододефіциту. Враховуючи актуальність піднятого питання, наукову новизну і сучасний рівень, обґрутованість, достовірність, теоретичне та практичне значення одержаних даних вважаю, що рецензована робота Ривака Ростислава Орестовича, повністю відповідає пункту 11 вимог

ДАК України «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів від 24 липня 2013 року № 567, а її автор заслуговує присудження наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.20 – біотехнологія.

Офіційний опонент, доктор ветеринарних наук, ст. науковий співробітник, завідувач лабораторії бактеріологічного контролю якості і безпечності ветеринарних препаратів Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок

I.M. Кушнір

Підпис Кушніра І. М. засвідчує:
Начальник відділу кадрів

I.I. Довгопола

м. Львів, 20 січня 2020 року

