

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Черняка Назарія Сергійовича
за темою: «ГЕНОМНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ І СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНА
ОЦІНКА ТВАРИН ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ ЗА РЕЗИСТЕНТНІСТЮ,
ВІДТВОРЮВАЛЬНОЮ ЗДАТНІСТЮ ТА МОЛОЧНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ»,
поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю
204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»
галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Актуальність теми дисертаційного дослідження. Молочне скотарство є однією з провідних галузей тваринництва, ефективність якої визначається генетичним потенціалом тварин, їхньою продуктивністю, відтворювальною здатністю та стійкістю до захворювань. В умовах інтенсифікації виробництва, поширення сучасних технологій утримання й доїння, а також зростання вимог до економічної ефективності та благополуччя тварин особливої актуальності набуває вдосконалення методів селекції голштинської породи на основі використання досягнень молекулярної генетики та геноміки.

Традиційні методи селекційної оцінки, що базуються переважно на фенотипових показниках і родоводах, потребують тривалого часу для визначення племінної цінності тварин. Використання геномного прогнозування дає можливість значно підвищити точність оцінки генетичного потенціалу вже на ранніх етапах онтогенезу, скоротити інтервал між поколіннями та прискорити генетичний прогрес у стадах.

Особливого значення набуває комплексна селекційно-генетична оцінка голштинської худоби за ознаками резистентності, відтворювальної здатності та молочної продуктивності, оскільки саме їх поєднання визначає довічну продуктивність, здоров'я, тривалість господарського використання та рентабельність виробництва молока. Селекція лише за рівнем молочної продуктивності нерідко супроводжується погіршенням репродуктивних якостей і зниженням природної резистентності, що обумовлює необхідність комплексного підходу до оцінки племінної цінності тварин.

Впровадження геномної селекції в Україні потребує наукового обґрунтування моделей геномного прогнозування та оцінки їх ефективності в умовах вітчизняних молочних стад. У зв'язку з цим дослідження, спрямовані на вдосконалення геномного прогнозування і селекційно-генетичної оцінки тварин голштинської породи за показниками резистентності, відтворювальної здатності та молочної продуктивності, є своєчасними, мають вагоме наукове значення та практичну

цінність. Їх результати сприятимуть підвищенню точності селекційного відбору, поліпшенню здоров'я і відтворення тварин, зростанню продуктивності стада та конкурентоспроможності молочного скотарства України.

Наукова новизна одержаних результатів. У дисертаційній роботі вперше в умовах промислового стада України доведено високу результативність геномної оцінки за індексом Immunity⁺ як ключового інструменту формування стійких стад голштинської худоби. Експериментально підтверджено, що використання плідників із високим імунним статусом зумовлює достовірне зменшення частоти маститу і метриту у їхніх нащадків. Науково доведено домінуючий вплив індивідуальної спадковості бугая-плідника на формування імунного статусу нащадків. Обґрунтовано використання концентрації імуноглобулінів у молозиві як фенотипового маркера генетично детермінованої стійкості до захворювань. Науково обґрунтовано доцільність раннього прогнозування технологічних властивостей молока на основі аналізу поліморфізму генів білкових фракцій. Удосконалено систему оцінювання племінної цінності бугаїв-плідників шляхом обґрунтування селекційної ефективності Індексу ознак здоров'я.

Практичне значення одержаних результатів. Науково обґрунтовано доцільність використання інструментів геномної селекції великої рогатої худоби голштинської породи для одночасного підвищення продуктивності, покращення технологічних якостей молока та посилення природної резистентності стада.

Доведено доцільність і високу ефективність використання в програмах підбору та розведення бугаїв-плідників із високим геномним Індексом імунітету (Immunity⁺) як додаткового шляху зниження частоти захворювань і метаболічних порушень у стаді. Доведено, що показник концентрації імуноглобулінів у сироватці крові та молозиві першого надою корів-первісток може бути використаний для *експрес-діагностики імунного потенціалу тварин*. Обґрунтовано, що використання геномного тестування ремонтного молодняку та бугаїв за локусами молочних білків (κ-казеїну, β-казеїну, β-лактоглобуліну) надає виробникам молока практичний інструмент для формування стад із бажаними технологічними якостями молока. Доведено, що використання у практиці племінної роботи добору тварин за комплексним індексом здоров'я збільшує спадковий потенціал тварин за стійкістю до захворювань, а також за ознаками відтворювальної здатності і продуктивного довголіття. Надано пряме економічне обґрунтування рентабельності маркер-асоційованої селекції за використання бугаїв-поліпшувачів (категорії Immunity⁺)

Ступінь обґрунтування наукових досліджень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Основними критеріями обґрунтованості і достовірності результатів досліджень є те, що проведено достатній для отримання

обґрунтованих висновків обсяг досліджень за використання адекватних методичних підходів (зоотехнічних, імуногенетичних, молекулярно-генетичних, популяційно-генетичних, економічних).

Дисертаційна робота була виконана в межах державної програми науково-дослідних робіт Інституту розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця НААН за завданнями: «Удосконалити та апробувати існуючу лінійну систему оцінки тварин молочних порід за типом екстер'єру», № ДР 0124U001378; «Удосконалення системи підвищення генетичного потенціалу великої рогатої худоби молочних порід» № ДР 0121U108400.

Повнота викладення матеріалів дослідження в опублікованих працях. Основні наукові положення дисертації висвітлено у 10 наукових працях, з яких 7 – статей у наукових фахових виданнях України, 3 – матеріали наукових конференцій.

Аналіз структури і змісту дисертації. Дисертаційна робота викладена на 241 сторінках комп'ютерного тексту, містить 16 рисунків, 37 таблиці та складається з анотації, змісту, переліку умовних позначень, вступу, огляду літератури, матеріалів і методів досліджень, результатів досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, списку використаних джерел – 292, додатків.

У «Вступі» визначено актуальність досліджень та їх зв'язок з науковими програмами, планами і темами, окреслено мету, завдання та методи досліджень, висвітлено наукову новизну, практичне значення роботи, особистий внесок дисертанта та апробацію результатів.

У першому розділі «Огляд літератури» автором узагальнено аналіз наукових джерел щодо питань використання генетичних методів (зокрема, генетичних маркерів) в практичній селекції. Проаналізовано світовий досвід та перспективи використання геномної селекції в молочному скотарстві. Зокрема широко розкрита суть і значення, практична ефективність використання технології High Immune Response (HIR) у селекції молочної худоби... Висвітлено результати досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених щодо використання генетичних методів для зниження захворюваності у молочної худоби, зокрема розкривається прикладне значення функціональних ознак і індекса здоров'я в системі геномної селекції молочної худоби. Розглянуто особливості формування екстер'єру корів молочних порід, його зв'язок з господарсько корисними ознаками. Проаналізовано особливості використання поліморфізм генів білків молока (CSN3, CSN2, LGB) та його використання в маркер-асоційованій селекції.

У другому розділі «Матеріали і методи досліджень» здобувачем наведено схему досліджень, описано умови, в яких вони проводилися, наведено методи

визначення ознак і структуру використаних для аналізу індексів. Представлено ілюстрації матеріалів та процесу відбору зразків тканини з вушної раковини теличок для отримання біологічного матеріалу з метою проведення геномної оцінки. Також надано інформацію щодо розподілу геномно протестованих телиць голштинської породи за плідниками та спорідненими групами. Представлено методичний підхід щодо визначення імуноглобулінів у молозиві. Надано методику обчислення економічної ефективності. У процесі досліджень застосовувалися наступні методи: статистичні (визначення селекційно-генетичних параметрів), графічного аналізу (побудова графіків, гістограм тощо), морфологічні (проміри тварин), фотометричні (фотографування тварин). Задля визначення оптимальних методів селекції, добору і прогнозування за господарськи корисними ознаками визначалися наступні популяційно-генетичні та біометричні параметри: повторюваність, успадковуваність, співвідносна мінливість, коефіцієнти множинної регресії та детермінації; поєднуваність ліній та плідників методом порівняння середнього прояву досліджуваних ознак у відповідних групах потомства.

Третій розділ «Результати власних досліджень та їх обговорення» присвячено висвітленню результатів. Представлено результати комплексного дослідження генетичної детермінації імунної резистентності, продуктивності, репродуктивних та екстер'єрних ознак, а також якісного складу молока корів голштинської породи з урахуванням індивідуального генотипу бугаїв-плідників та сучасних методів геномної оцінки.

Зокрема, за результатами оцінювання результатів геномної оцінки підтверджено, що Індекс імунітету дочок є високочутливою, генетично детермінованою ознакою. Доведено визначальну роль індивідуального генотипу батька у формуванні імунної резистентності потомства. Підтверджено обмежену інформативність традиційного лінійного підходу щодо прогнозування імунної резистентності та науково обґрунтовано доцільність впровадження індивідуальної геномної оцінки бугаїв як ключового інструменту селекції за ознаками здоров'я.

Отримані результати підтверджують ефективну спадкову передачу імунологічних ознак та формування у нащадків високої резистентності до інфекційних і метаболічних патологій. Отримані результати демонструють значну фенотипову диференціацію за ознаками здоров'я та обґрунтовують необхідність урахування генотипу плідника (зокрема, Індексу імунітету та рівня імуноглобулінів) як ключового критерію селекції для формування резистентного високопродуктивного стада.

Проаналізовано взаємозв'язок між екстер'єрними характеристиками та молочною продуктивністю первісток голштинської породи. Визначено

пріоритетність селекції за морфологією вимені, де ключовим маркером продуктивності виступає переднє прикріплення. Сукупність отриманих експериментальних даних беззаперечно підтверджує високу практичну цінність використання інформації про генотипи β -казеїну (CSN2), κ -казеїну (CSN3) та β -лактоглобуліну (LGB) в системі сучасної геномної селекції.

У роботі науково обґрунтовано ефективність застосування геномної оцінки як інструменту раннього прогнозування фенотипового прояву господарськи корисних ознак у молочній худобі. За результатами досліджень підтверджено визначальну роль генотипу бугая у формуванні екстер'єрних та продуктивних якостей дочок. Встановлено, що батьківська спадковість чинить суттєвий вплив на лінійні ознаки типу, а також детермінує показники молочної продуктивності, виявляючи статистично достовірний вплив на величину надою та високодостовірний (сильний) – на вміст жиру і білка в молоці.

У четвертому розділі «Аналіз і узагальнення результатів досліджень» проведено порівняння результатів, висвітлених у Розділі 3 з дослідженнями інших авторів, зроблено поглиблений їх аналіз, що дозволило пояснити отримані результати, визначити відмінності та новизну.

Висновки наведені в дисертації лаконічні, охоплюють весь спектр проведених досліджень і відповідають їх результатам. Достовірність висновків обумовлена методиками, що використані в дослідженнях та підтверджується результатами статистичного аналізу.

Оформлення дисертації та дотримання принципів академічної доброчесності. У дисертаційній роботі Н.С.Черняка дотримані принципи академічної доброчесності. При аналізі результатів досліджень інших авторів авторів наявні належні посилання на відповідні джерела.

Дисертація написана українською мовою, структура і стиль виконання рукопису відповідає рекомендаціям АК МОН України щодо оформлення дисертаційних робіт.

Водночас з позитивною оцінкою роботи виявлені окремі недоліки та зауваження.

Питання для дискусійного обговорення і зауваження до дисертації.

1. Резюме перевантажене зайвими матеріалами, що могли би бути перенесені в розділ «Огляд літератури». Опис переваг використання бугаїв з високим індексом імунітету із Розділа 3 також варто перенести у обговорення або у розділ «Огляд літератури».
2. TPI та NetMerit не є міжнародними селекційними індексами, як стверджує автор («Завдання...»)

3. Список термінів та скорочень слід розширити. Натомість у тексті розшифровку спеціальних термінів доцільно давати лише при першому згадуванні і за умови, що його немає у списку скорочень. Текст дисертації переобтяжений розшифровкою термінів і їх розшифровкою при кожному згадуванні.
4. Розшифровку позначень порогів статистичної значущості доцільно подавати у розділі «Матеріали та методи», а не у «Списку скорочень...».
5. Текст подекуди містить некоректні вирази - «соматичне здоров'я вимені», «мертвороди», «маркер-залежна селекція» та ін.
6. Викликає сумнів правильність використання дисертантом терміна «темплізння дочок» для індекса фертильності дочок (DPR), який характеризує здатність дочок бугая запліднити у перший естральний цикл після попереднього отелення.
7. У розділі «Матеріали та методи» не надано інформацію щодо періоду оцінки бугаїв та джерело отримання інформації щодо такої оцінки (каталог, сайт).
8. Наприкінці розділу «Огляд літератури» бажано подавати узагальнюючу інформацію щодо представлених у ньому матеріалів.
9. Рис.1 «Загальна схема досліджу» доцільно було б перейменувати у «Загальна схема досліджень».
10. На рис.5 вказано, що геномний тест проведено у системі Elevante, що використовується у Канаді. У тексті вказано, що оцінку проведено в США (лабораторія Неоген). Слід надати пояснення.
11. Рисунки і таблиці у розділі 2 потрібно позначати з використанням загальноприйнятої у дисертаціях номенклатури 2.1, 2.2 та ін.
12. Слід надати уточнення який саме дисперсійний аналіз було використано (однофакторний чи багатфакторний). Слід зазначити яким методом обчислювали показник сили впливу – співвідношенням дисперсій (сум квадратів) чи варіанс (середніх квадратів).
13. Для статистичної обробки даних застосовували методи варіаційної статистики з використанням програм Statistica 10.0 та MS Excel 2016. Не вказано який аналіз робили за кожною з програм.
14. У підрозділі «3.1.2. Впливу батька на стійкість дочок до захворювань» слід виправити помилку у назві. Доцільно зазначити - які саме результати оцінювання дочок за захворюваністю надано у таблицях – реальні результати фенотипового прояву у стаді чи результати геномного оцінювання?
15. Висновки наприкінці підрозділу 3.1 лише частково впливають із результатів представлених досліджень. Частина з них носить декларативний характер.

16. Доцільно у Додатках надати індивідуальні результати геномного оцінювання теличок, середні показники яких представлено у результатах досліджень.
17. У висновку 4 не вказано ступінь статистичної значущості кореляційної залежності.
18. Висновок 10 – не вказано тип дисперсійного аналізу, не вказано ступінь достовірності сили впливу.
19. Висновок 14 містить вираз «тісний кореляційний зв'язок», натомість коректніше його назвати «сильним додатнім».
20. У висновках (окрім висновку 17) відсутні відомості щодо ступеню статистичної значущості отриманих результатів
21. Текст рукопису містить орфографічні та стилістичні помилки. Подекуди зустрічаються посилання на джерела літератури у дужках – прізвище, рік.
22. Друга пропозиція має лозунговий характер, а 4-та потребує пояснення, щодо «виранжирування» у класичному розумінні терміну.

Загальний висновок щодо дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота Назарія Сергійовича Черняка відповідає науковій спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробники продукції тваринництва» (галузь 20 «Аграрні науки та продовольство») за якою присуджується науковий ступінь доктора філософії.

Дисертаційна робота «Геномне прогнозування і селекційно-генетична оцінка тварин голштинської породи за резистентністю, відтворювальною здатністю та молочною продуктивністю» є завершеним науковим дослідженням, виконаним самостійно. Наукові положення, висновки та рекомендації характеризуються новизною, теоретичним і практичним значенням, а також достатньо обґрунтовані. Зміст дисертації повністю розкриває тему, за якою виконувалася робота, відповідає меті й поставленим завданням.

За змістом і оформленням дисертація відповідає вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 261 від 23 березня 2016 року (зі змінами), наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (зі змінами) і Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року (зі змінами), а її автор Черняк Назарій Сергійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та

продовольство» за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва».

Завідувачка лабораторії розведення молочної худоби Інституту розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця НААН,
доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

Ольга БІРЮКОВА

Підпис Ольги Бірюкової засвідчую:

учений секретар Інституту розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця НААН,
кандидат сільськогосподарських наук

Юрій МІЛЬЧЕНКО