



BIOLOGICZNE, BIOTECHNOLOGICZNE I GENETYCZNE ASPEKTY INTENSYFIKACJI PRODUKCJI ROLNEJ

*Zbiór materiałów Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Praktycznej
(24-25 października 2024 roku)*

Redakcja naukowa:
Piotr Ponichtera
Serhii Kramarenko
Olena Karatieieva

Łomża - Mikołajów, 2024



БІОЛОГІЧНІ, БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ГЕНЕТИЧНІ АСПЕКТИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

*Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції
(24-25 жовтня 2024 року)*

Наукова редакція:
Пьотр Поніхтера
Сергій Крамаренко
Олена Каратєєва

Ломжа - Миколаїв, 2024

Rekomendowany do publikacji przez Radę Naukową kierunku Technologii Produkcji i Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych, Standaryzacji i Biotechnologii Mykołajewskiego Narodowego Uniwersytetu Rolniczego Ministerstwa Edukacji i Nauki Ukrainy, protokół nr 4 z dnia 26 grudnia 2024 r.

Redakcja naukowa: Piotr Ponichtera, Serhii Kramarenko, Olena Karatieieva

Biologiczne, biotechnologiczne i genetyczne aspekty intensyfikacji produkcji rolnej: zbiór materiałów Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Praktycznej, 24-25 października 2024 r. / Redakcja naukowa: Piotr Ponichtera, Serhii Kramarenko, Olena Karatieieva. Łomża - Mikołajów. Wydawnictwo: MANS w Łomży, 2024. 197 s.

Recenzenci:

Stabnikov Viktor - dr hab. nauk technicznych, profesor, kierownik Zakładu Biotechnologii i Mikrobiologii, Narodowy Uniwersytet Technologii Żywności.

Shcherbak Olena - dr nauk rolniczych, profesor, dziekan kierunku Biotechnologii, Państwowy Uniwersytet Biotechnologiczny.

Gill Michael - dr hab. nauk rolniczych, profesor, dziekan kierunku Technologii Produkcji i Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych, Standaryzacji i Biotechnologii, Mykołajewski Narodowy Uniwersytet Rolniczy.

ISBN 978-83-972595-7-7

DOI: <https://doi.org/10.58246/TTKE5262>

Zbiór powstał i został opracowany na podstawie materiałów Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Praktycznej „Biologiczne, biotechnologiczne i genetyczne aspekty intensyfikacji produkcji rolnej”, która odbyła się w dniach 24-25 października 2024 roku. Współorganizatorami wydarzenia naukowego i praktycznego byli: Zakład Biotechnologii i Bioinżynierii Mykołajewskiego Narodowego Uniwersytetu Rolniczego, Ukraina; Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska; Pawłodarski Państwowy Uniwersytet imienia S. Torajgirowa, Republika Kazachstanu; Państwowy Uniwersytet Rolniczy w Taszkencie, Republika Uzbekistanu; Państwowy Uniwersytet Biotechnologiczny, Ukraina” Narodowy Uniwersytet Technologii Żywności, Ukraina.

Omówiono aktualne zagadnienia dotyczące biologicznych, biotechnologicznych i genetycznych aspektów produkcji rolnej, medycyny weterynaryjnej i technologii żywności. Dokonano przeglądu i podsumowania aktywnego wykorzystania krajowych i międzynarodowych doświadczeń w zakresie biologii i genetyki zwierząt gospodarskich i roślin, a także biotechnologicznych aspektów produkcji rolnej. Ponadto omówiono jakość i bezpieczeństwo produktów i procesów produkcji rolnej, medycyny weterynaryjnej i technologii żywności, ponieważ zapewnienie bezpieczeństwa i jakości produktów jest kluczowym elementem ochrony zdrowia konsumentów w każdym kraju. Efektem konferencji jest uchwała w sprawie kierunków dalszych prac nad biotechnologicznymi i genetycznymi aspektami intensyfikacji produkcji rolnej oraz jakością i bezpieczeństwem produktów i procesów produkcji rolnej, medycyny weterynaryjnej i technologii żywności.

Zbiór został opracowany na podstawie gotowych materiałów dostarczonych przez autorów. Za kompletność i rzetelność przedstawionych faktów i przypisów odpowiadają autorzy publikacji. Wydawca nie ponosi odpowiedzialności za materiały przekazane do publikacji.

Wydawnictwo: MANS w Łomży



© Zespół autorów, 2024;
© Mikołajowski Narodowy Uniwersytet Rolniczy, Ukraina, 2024;
© Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska, 2024;
© Serhii Kramarenko, Natalia Moshenets – oryginalny układ, 2024.

Рекомендовано Вченою радою факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету Міністерства освіти і науки України, протокол №4 від 26 грудня 2024 року.

Наукова редакція: Пьотр Поніхтера, Сергій Крамаренко, Олена Каратєєва

Біологічні, біотехнологічні та генетичні аспекти інтенсифікації аграрного виробництва: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 24-25 жовтня 2024 року / Наукова редакція: Пьотр Поніхтера, Сергій Крамаренко, Олена Каратєєва. Ломжа – Миколаїв. Видавництво: MANS w Łomży, 2024. – 197 с.

Рецензенти:

Стабніков Віктор – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри біотехнології і мікробіології, Національний університет харчових технологій.

Щербак Олена – кандидатка сільськогосподарських наук, професорка, декан факультету біотехнологій, Державний біотехнологічний університет.

Гиль Михайло – доктор сільськогосподарських наук, професор, декан факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології, Миколаївський національний аграрний університет.

ISBN 978-83-972595-7-7

DOI: <https://doi.org/10.58246/TTKE5262>

Збірник сформовано та укладено на основі матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Біологічні, біотехнологічні та генетичні аспекти інтенсифікації аграрного виробництва», яка відбулася 24-25 жовтня 2024 року. Співорганізаторами науково-практичного заходу виступили: кафедра біотехнології та біоінженерії Миколаївського національного аграрного університету, Україна; Міжнародна академія прикладних наук у Ломжі, Республіка Польща; Павлодарський державний університет імені С. Торайгирова, Республіка Казахстан; Ташкентський державний аграрний університет, Республіка Узбекистан; Державний біотехнологічний університет, Україна; Національний університет харчових технологій, Україна.

Обговорено актуальні питання біологічних, біотехнологічних та генетичних аспектів для аграрного виробництва, ветеринарії й харчових технологій. Розглянуто та узагальнено активне використання вітчизняного і світового досвіду з питань біології й генетики сільськогосподарських тварин й рослин, біотехнологічних аспектів аграрного виробництва. Крім того знайшло обговорення питання якості і безпеки продуктів та процесів аграрного виробництва, ветеринарії й харчових технологій, оскільки забезпечення безпечності і якості продукції є ключовою складовою захисту здоров'я споживачів будь якої країни. За результатами конференції була прийнята резолюція щодо напрямів подальшої роботи з біотехнологічних та генетичних аспектів інтенсифікації аграрного виробництва та якості і безпеки продуктів та процесів аграрного виробництва, ветеринарії й харчових технологій.

Збірник сформований з готових матеріалів, наданих авторами. За повноту та достовірність викладених фактів і положень відповідальність несуть автори публікацій. Видавець не несе відповідальності за надані до публікації матеріали.

Видавництво: MANS w Łomży



- © Колектив авторів, 2024;
- © Миколаївський національний аграрний університет, Україна, 2024;
- © Міжнародна академія прикладних наук в Ломжі, Республіка Польща, 2024;
- © Сергій Крамаренко, Наталія Мошенець – оригінал-макет, 2024.

SPIS TREŚCI / ЗМІСТ

SPIS TREŚCI / ЗМІСТ	5
PRZEMÓWIENIE / ПРОМОВА	7
Архіпова Є., Коломієць Ю., Буценко Л.	
ХАРАКТЕРИСТИКА ШТАМІВ ФІТОПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ, ІЗОЛЬОВАНИХ ІЗ УРАЖЕНИХ М'ЯКОЮ ГНИЛЛЮ БУЛЬБ КАРТОПЛІ	9
Башенко М. І., Бойко О. В., Гавриш О. М., Сотніченко Ю. М.	
ХАРАКТЕРИСТИКА ЯКІСНОГО СКЛАДУ МОЛОКА КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОРОДНОЇ НАЛЕЖНОСТІ	14
Воробей А. М., Пирог Т. П., Шевчук Т. А.	
ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>RHODOCOCCLUS ERYTHROPOLIS</i> ІМВ Ас-5017, СИНТЕЗОВАНИХ ЗА НАЯВНОСТІ ТРИПТОФАНУ ТА ЕРИТРИТОЛУ, НА ДЕСТРУКЦІЮ БІОПЛІВОК ФІТОПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ	22
Журенко О. В., Бойчук Б. І., Грищук І. А., Карповський В. І., Криворучко Д. І., Журенко В. В., Тодорюк В. Б., Карповський В. В., Карповський П. В., Грищук А. В.	
ВЕГЕТАТИВНА РЕГУЛЯЦІЯ ОБМІНУ ОМЕГА-6 ЖИРНИХ КИСЛОТ У ОРГАНІЗМІ КІЗ	27
Журенко О. В., Грищук І. А., Карповський В. І., Криворучко Д. І., Журенко В. В., Ільчишен М. М., Тодорюк В. Б., Карповський В. В., Карповський П. В., Грищук А. В.	
ПОКАЗНИКИ НЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У МОЛОЦІ КОРІВ ЗА РІЗНОЇ ВЕГЕТАТИВНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ	34
Журенко О. В., Кульбако О. В., Грищук І. А., Карповський В. І., Криворучко Д. І., Журенко В. В., Ільчишен М. М., Тодорюк В. Б., Карповський В. В., Карповський П. В., Хименець П. С., Кравчук С. В., Греля Р. В., Грищук А. В., Бойчук Б. І.	
БІЛКОВИЙ ОБМІНУ КУРЕЙ НЕСУЧОК ЗА РІЗНОГО ТОНУСУ АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ	42
Зубик П. Р., Клечак І. Р.	
ПЕРВИННИЙ СКРИНІНГ ПЕКТИНОЛІТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ШТАМІВ <i>TRAMETES HIRSUTA</i>	49
Isamuxamedov Solih Shukurovich, Yuldashev Alo Askarovich	
MILK PRODUCTIVITY AND BEHAVIOR INDICATORS OF IMPORTED EUROPEAN CATTLE IN HOT CLIMATE CONDITIONS	56
Качур Г., Ряполова І. О.	
ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ДО ВИРОБНИЦТВА БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ДОВКІЛЛЯ	63
Kovalenko Hryhoriy, Galiosa Galyna, Skomarovskyi Denys	
EVALUATION OF THE REALIZATION OF THE BREEDING VALUE OF BULLS IN THE "KROK-UKRZALIZBUD" DAIRY CATTLE HERD	69

Курепін В. М. БЕЗПЕКА, ЯКІСТЬ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ПРОДУКТІВ ТА ПРОЦЕСІВ ХАРЧОВОГО ВИРОБНИЦТВА	74
Кушнеренко В. Г. ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА БІОПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ТА ТВАРИН	84
Lisowski Janusz, Pogorzelska Martyna, Urszula CECHY BIOMETRYCZNE DRZEW OXYTREE W DRUGIM I TRZECIM ROKU WEGETACYJNYM W PASACH ZIELENI MIASTA ŁOMŻA	88
Мироненко О. І., Поліщук А. А., Ільченко М. О. СПОЖИВАННЯ РИБИ В ХАРЧУВАННІ СТУДЕНТІВ	100
Помітун І. А., Косова Н. О., Паньків Л. П., Безвесільна А. В. СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ПАРАМЕТРИ ОСНОВНИХ ОЗНАК ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ВІДТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ ОВЕЦЬ ПЛЕМЗАВОДУ ПОРОДИ ПРЕКОС	111
Прудніков В. Г., Колісник О. І., Дидикіна А. І., Боднарчук І. М. ПОКАЗНИКИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА ЯЛОВИЧИНИ В УКРАЇНІ	121
Піщан С. Г., Піщан І. С., Литвищенко Л. О., Миколайчук Л. П., Karlov S. БІОЕСЕНЦІАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ ТА КАРОТИН КРОВІ ПЕРВІСТОК РІЗНОГО РІВНЯ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ	130
Sobolev Oleksandr, Sobolieva Svetlana, Zasukha Yuri, Titarenko Irina FEEDING QUALITIES OF PIGLETS USING NON-TRADITIONAL INGREDIENTS AS PART OF COMPLETE COMBINED FEED	138
Ткачук О. Д., Барановський Д. І. ГЕТЕРОЗИС ПРИ ПРОЄДНАННІ СВИНЕЙ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ	151
Tuganova Bakyt, Zhussupbayeva Dariya BIOTECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF A LOW-LACTOSE KOUMISS DRINK FROM WHEY	158
Хафізов Акмал Іноятович, Юлдашев Аваз Аскарівич. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УТРИМАННЯ ЧИСТОКРОВНИХ І ПОМІСНИХ ЛОШАТ КАРАБАЇРСЬКОЇ ПОРОДИ	167
Ференц Л. В., Петрів М. Д., Федорович Є. І., Федорович В. В. ДІЯ ПРЕБІОТИЧНОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ НА ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ ГУСЕЙ	171
Хмельничий Л. М., Пономарьов Ю. А., Карпенко Б. М. ЗАЛЕЖНІСТЬ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ЖИТТЯ КОРІВ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ ВІД РІВНЯ ОЦІНКИ ЛІНІЙНИХ ОЗНАК ВИМЕНІ	180
Цвігун А. Т., Понько Л. П. ДЕЯКІ АСПЕКТИ ГОДІВЛІ МОЛОДНЯКУ ОВЕЦЬ ПОРОДИ ЛАКОН В УМОВАХ ПОДІЛЛЯ	186
Черненко О. М., Черненко О. І., Козир В. С. ДОБРОБУТ КОРІВ З АКЦЕНТОМ НА ТЕПЛОВИЙ СТРЕС	191

PRZEMÓWIENIE

Drodzy uczestnicy Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Praktycznej „Biologiczne, Biotechnologiczne i Genetyczne Aspekty Intensyfikacji Produkcji Rolnej”, serdecznie witamy na corocznym wydarzeniu naszych Uczelni

XXI wiek, w swojej trzeciej dekadzie historii, stanął przed poważnymi wyzwaniami, w tym rozwojem biotechnologii i wynikającym z tego problemem bezpieczeństwa biologicznego, niedoborem i niedoskonałą redystrybucją produktów zwierzęcych i roślinnych, a czasem spadkiem standardów jakości życia, w tym produktów sektora rolnego, technologii żywności i biotechnologii, w obliczu wzrostu liczby ludności na świecie.

Niestety, ostatnie wydarzenia militarne na kontynencie euroazjatyckim, globalizacja, zniesienie różnych granic i ograniczeń, rozwój technologii i zmiany w podejściu społeczeństwa do wartości życia itp. zmusiły nas wszystkich do znalezienia nowych skutecznych rozwiązań, w tym przede wszystkim wykorzystania dostępnej naukowej wiedzy biologicznej i jakości edukacji. Jakość życia ludzi w bliższej i dalszej perspektywie zależy będzie od młodych ludzi i pracujących naukowców, ich zrozumienia i odpowiedzialności za teraźniejszość i przyszłość.

Technologie rolnicze, wraz z technologiami żywności i biotechnologiami, procesami standaryzacji procesów, produktów i usług, mogą zapewnić w przeważającej mierze pozytywne, pomyślne rozwiązanie przedstawionych powyżej problemów. Dlatego nowoczesna, inteligentna, posiadająca wiedzę część Ludzkości powinna być aktywnym uczestnikiem tych wydarzeń poprzez własne osiągnięcia i prace naukowe oraz kontynuować rozwiązywanie problemu bezpieczeństwa żywnościowego w kraju i regionie, tak jak to miało miejsce historycznie.

Powodzenia nam wszystkim i wiary w naukę, edukację i pokój!

*Vyacheslav Shebanin,
Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego
Konferencji, doktor habilitowany nauk
technicznych, profesor, akademik Narodowej
Akademii Nauk Rolniczych, akademik Narodowej
Akademii Nauk Edukacji Wyższej Ukrainy*

*Michael Gill,
Przewodniczący Komitetu Naukowego Konferencji,
doktor habilitowany nauk rolniczych, profesor,
akademik Narodowej Akademii Nauk Edukacji
Wyższej Ukrainy*

ПРОМОВА

Шановні учасники Міжнародної науково-практичної конференції «Біологічні, біотехнологічні та генетичні аспекти інтенсифікації аграрного виробництва», вітаємо вас усіх на щорічному заході наших Університетів!

XXI століття, на третьому десятку його історії, зазнало значущі виклики – і розвиток біотехнологій й утворену проблему біобезпеки, і нестачу й недосконалий перерозподіл продуктів тваринництва та рослинництва, і подекуди падіння стандартів якості життя, у т.ч. продуктів від галузей аграрного сектору економіки, харчових технологій та біотехнологій на фоні росту населення планети.

На жаль останні військові події на Євразійському континенті, процеси глобалізації, зняття різного роду кордонів та обмежень, розвитку технологій й змін відношення у суспільстві до цінностей життя та ін. натікають усім нам на необхідність пошуку нових ефективних рішень, у т.ч. і перед усім, з наявних наукових біологічних знань і якості освіти. Від молоді та працюючих вчених, їх розуміння і відповідальності перед сучасним та майбутнім буде залежати якість життя людей у найближчу і дещо відтерміновану перспективу.

Аграрні технології у купі з харчовими технологіями й біотехнологіями, процесами стандартизації процесів та продукції, послуг можуть забезпечити переважну частку позитиву, успіху в розв'язанні проблем, окреслених вище. А тому сучасній розумній, обізнаній частині Людства власними науковими доробками, працею варто бути активними учасниками цих подій, продовжувати, як це історично склалося, розв'язання проблеми продовольчої безпеки країни та регіону.

Успіху усім нам і віри в науку й освіту та миру!

*В'ячеслав ШЕБАНІН,
голова організаційного комітету конференції,
доктор технічних наук, професор, академік
НААН, академік НАНВО України*

*Михайло ГИЛЬ,
голова наукового комітету конференції,
доктор сільськогосподарських наук,
професор, академік НАНВО України*

ХАРАКТЕРИСТИКА ШТАМІВ ФІТОПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ, ІЗОЛЬОВАНИХ ІЗ УРАЖЕНИХ М'ЯКОЮ ГНИЛЛЮ БУЛЬБ КАРТОПЛІ

Архіпова Є.М., здобувачка вищої освіти

Arkhipova.yevheniia@gmail.com

Коломієць Ю., доктор сільськогосподарських наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна

Буценко Л., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

Інститут мікробіології і вірусології НАН України ім. Д.К.Заболотного, Україна

***Анотація.** Представлена стаття присвячена вивченню штамів, виділених із картоплі (*Solanum tuberosum*), ураженої хворобою м'якої гнилі, яка є широко поширеним бактеріальним захворюванням, що пошкоджує врожай. Штами з присвоєними номерами 2411, 2412 та 2413 є ймовірно фітопатогенними та, імовірно, індукують згадане захворювання. Тому метою цих матеріалів є спостереження основних особливостей досліджуваних зразків. Фізіологічні, біохімічні та патогенні характеристики були визнані та відзначені. Зібрані та оброблені дані дозволяють описати ці штами як збудники м'якої гнилі з певними ознаками.*

***Ключові слова:** м'яка гниль картоплі, фітопатогенний штам, особливості.*

***Abstract.** The presented paper is dedicated to the examination of strains isolated from potato (*Solanum tuberosum*) affected by soft rot disease, which is a wide-spread yield-damaging bacterial disease. The strains with assigned numbers 2411, 2412 and 2413 are seemingly phytopathogenic and presumably induce the mentioned disease. Therefore, the aim of these materials is to observe main features of the studied samples. Physiological, biochemical and pathogenic characteristics have been recognized and noted. Gathered and processed data allows us to describe these strains as soft rot inducing with certain features*

***Keywords:** soft rot of potato, phytopathogenic strain, features*

Постановка проблеми. Бактеріальні хвороби картоплі, зокрема, м'яка гниль (синонім – мокра гниль), належать до найбільш небезпечних хвороб при вирощуванні та зберіганні цієї стратегічно важливої культури [1]. Тому виникає необхідність вивчення збудників для подальшої організації заходів їхнього контролю.

Збудниками м'якої бактеріальної гнилі картоплі є фітопатогенні види родів *Pectobacterium* spp. та *Dickeya* spp. Ці фітопатогенні бактерії проникають до судинної системи ураженої рослини, що спричиняє різноманітні симптоми на різних її органах. За повільного перебігу кущ відстає у рості та дрібнішає у розмірах. Закупорення судин, спричинене активним розмноженням бактерій, може призводити до пожовтіння та скручення листків, загального в'янення пагонів, розм'якшення основи стебла (відомого як чорна ніжка). Внаслідок такого перебігу бактеріозу, рослина картоплі може повністю загинути. Також вразливими до фітопатогенних бактерій є бульби картоплі. Проникнення інфекції призводить до розм'якшення та утворення порожнини, що зменшує комерційну та харчову цінність врожаю.

Мокрі гнилі є значним негативним чинником для картоплярства. За даними дослідження за 2021 рік [2] через ураження збудниками мокрих бактеріальних гнилей європейський картопляний ринок щороку втрачає у середньому 46 мільйонів євро. М'яка гниль спричиняє втрати у насінневому секторі картоплярства (32% втрат), секторі столової картоплі (43%), а також у секторі переробки (25%). Дані Держпродспожив служби в Україні опосередковано підтверджують та актуалізують цю статистику, називаючи мокрі гнилі одними з найбільш поширених та небезпечних хвороб картоплі [3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Картопля (*Solanum tuberosum*) – одна з ключових сільськогосподарських культур, яка становить велику частку раціону українців. За споживанням цього продукту на людину Україна займає другу позицію в світі, а за виробництвом – четверту за даними World population review [4]

Останні дослідження вказують на підвищення втрат урожаю внаслідок розвитку мокрої гнилі картоплі в умовах глобального потепління [5], ознаки якого, зокрема, помітні в Україні.

Для запобігання значним втратам картоплярства від збудників бактеріальних хвороб необхідно здійснювати заходи профілактики, які передбачають як підвищення стійкості рослин, так і обмеження поширення збудників. Інтерес становить застосування природних антагоністів збудників цього бактеріозу, як от *Bdellovibrio* spp. [6].

Однак, для просування в дослідженні засобів контролю збудників бактеріальних гнилей необхідно вивчати їхні фізіологічні, біохімічні та патогенні властивості.

Формулювання мети. Метою даного дослідження є характеристика фізіологічних, біохімічних та патогенних властивостей штамів 2411, 2412 та 2413 фітопатогенних бактерій, ізольованих із уражених м'якою гниллю бульб картоплі у господарствах Київської області України.

Виклад основного матеріалу. У 2022 та 2023 роках ми обстежили насадження картоплі в окремих господарствах Київської області. Встановлено, що симптоми м'якої гнилі бульб картоплі проявлялися від легкої зміни кольору судин до повного загнивання. Уражена тканина бульби розм'якшувалася та мала кремовий або коричневий колір (Рисунок 1). Пігменти від коричневого до чорного часто утворювалися на краях тканини. Ураження зазвичай спочатку розвивалося у місці прикріплення столона або у місцях поранення. Загалом поширеність м'яких бактеріальних гнилей картоплі протягом вегетації становила 3,2–20,4 %. У разі виявлення ознак ураження бульб картоплі бактеріальною гниллю, здійснювали ізолювання фітопатогенних бактерій із уражених бульб.



Рисунок 1 - Симптоми природнього ураження мокрою бактеріальною гниллю бульб картоплі

У результаті мікробіологічного аналізу нами найчастіше виділялися бактерії, що формували на картопляному агарі світло кремові напівпрозорі колонії з рівними краями. Нами було відібрано три ізоляти (2411, 2412, 2413) з метою вивчення їхніх біологічних властивостей та ідентифікації фітопатогенних бактерій, що переважно спричинювали мокрі гнилі картоплі у Київській області у 2022-2023 роках.

Ізоляти 2411, 2412 та 2413, які було виділено із уражених бульб методом розтиранням біомаси та посівом газonom на чашки Петрі із картопляним агаром, представляли собою паличковидні факультативно-анаеробні грамнегативні бактерії (табл.). Вони не утворювали спори та були здатні до руху за допомогою перетріхально розташованих джгутиків.

З метою визначення вірулентності виділених ізолятів, проводили штучну інокуляцію рослин картоплі, томатів. Встановлено, що ізоляти із уражених мокрою гниллю бульб картоплі індукували розвиток гнилей як на рослинах картоплі, так і на зелених плодах томатів. Відомо, що фітопатогенні ентеробактерії, які найчастіше є збудниками бактеріальних гнилей, здатні уражувати широке коло рослин і зазвичай окремі штами не мають вузької спеціалізації до певного господаря. Здатність продукувати пектинази є одним із факторів патогенності ентеробактерій, що спричинюють ураження рослин. Пектатліазну активність

досліджуваних ізолятів перевіряли за здатністю розкласти тканини бульб картоплі та моркви. Всі три ізоляти швидко мацерували як картоплю, так і моркву. З метою встановлення родової приналежності ізолятів перевіряли їхню здатність індукувати реакцію надчутливості у листках тютюну. Відомо, що здатність індукувати реакцію надчутливості є характерною ознакою фітопатогенних бактерій виду *Pseudomonas syringae*, окремі представники якого теж можуть спричинювати гнилі у рослин. Виділені нами ізоляти не індукували реакцію надчутливості у листках тютюну.

Таблиця 1 – Порівняльна таблиця з отриманими даними та властивостями роду *Pectobacterium*

Характеристики	Досліджувані штами			Рід фітопатогенних бактерій для порівняння
	2411	2412	2413	
				<i>Pectobacterium</i>
Симптоми хвороб	гнилі			гнилі
Забарвлення за Грамом	-	-	-	-
Рухливість	+	+	+	+
Джгутики	перитрихи			перитрихи
Колій колоній	напівпрозорі, білуваті			білий або жовтий
Пігмент?	-	-	-	Зазвичай відсутній, рожевий чи блакитний в деяких видів
Відношення до кисню?	факультативні анаероби			Факультативний анаероб
Форма	паличкоподібна			паличкоподібна
Мацерація картоплі	+			+
Мацерація моркви	+			+
Штучна інокуляція рослин картоплі	+			+
Штучна інокуляція зелених плодів томатів	+			+
Індукція реакції надчутливості	-			-

Таким чином, ізоляти із уражених бульб картоплі є вірулентними факультативно-анаеробними неспороутворюючими грамнегативними паличками. На основі вивчених культурально-морфологічних ознак виділені ізоляти можна віднести до роду *Pectobacterium*. Разом із тим, необхідно здійснити подальшу ідентифікацію даних штамів бактерій із визначенням видового статусу. Також, подальші дослідження мають встановити чутливість

виявлених збудників до препаратів захисту рослин для розроблення рекомендацій щодо контролю збудників.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Встановлено, що ураженість насаджень картоплі у Київській області в 2022-2023 роках мокрими гнилями становила 3,2–20,4 %. Основним збудником гнилей картоплі є бактерії роду *Pectobacterium*. У подальших дослідженнях буде встановлена чутливість збудників до препаратів захисту рослин для розроблення рекомендацій щодо контролю цих фітопатогенних бактерій.

Список використаних джерел:

1. Артюх, Т., Безсмертна, О., & Мельник, Д. (2022). Проблеми та перспективи розвитку ринку картоплі в Україні з врахуванням зональної спеціалізації галузі. *Економіка та суспільство*, 39, 1-7. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-39-54>
2. Dupuis, B., Nkuriyingoma, P., Van Gijsegem, F. (2021). Economic Impact of *Pectobacterium* and *Dickeya* Species on Potato Crops: A Review and Case Study. In: Van Gijsegem, F., van der Wolf, J.M., Toth, I.K. (eds). *Plant Diseases Caused by Dickeya and Pectobacterium Species*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61459-1_8
3. Бородай, В. В., & Парфенюк, А. І. (2018). Поширеність та розвиток основних хвороб картоплі (*Solanum tuberosum* L.) в Україні. *Агроекологічний журнал*, 4, 82-87.
4. Gustavsén, G. W. (2021). Sustainability and potato consumption. *Potato Research*, 64(4), 571-586. <https://doi.org/10.1007/s11540-021-09493-1>
5. Коломієць, Ю., & Буценко, Л. (2023). Потенційно небезпечні збудники бактеріальних хвороб картоплі в Україні. *Biological Systems: Theory & Innovation*, 14(1-2), 26-44. [https://doi.org/10.31548/biologiya14\(1-2\).2023.002](https://doi.org/10.31548/biologiya14(1-2).2023.002)
6. Youdkes, D., Helman, Y., Burdman, S., Matan, O., & Jurkevitch, E. (2020). Potential control of potato soft rot disease by the obligate predators *Bdellovibrio* and like organisms. *Applied and Environmental Microbiology*, 86(6), e02543-19. <https://doi.org/10.1128/AEM.02543-19>
7. Kvasko, O., Kolomiets, Y., Buziashvili, A., & Yemets, A. (2022). Biotechnological approaches to increase the bacterial and fungal disease resistance in potato. *Open Agriculture Journal*, 16(1), e187433152210070. <http://dx.doi.org/10.2174/18743315-v16-e2210070>

ХАРАКТЕРИСТИКА ЯКІСНОГО СКЛАДУ МОЛОКА КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОРОДНОЇ НАЛЕЖНОСТІ

Бащенко М.І., доктор сільськогосподарських наук, академік НААН,

bioresurs.ck@ukr.net

Бойко О.В., кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник,

aleksboy18@meta.ua

Гавриш О.М., кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник,

gavrish.olexandr@gmail.com

Сотніченко Ю.М., кандидат сільськогосподарських наук

sotnichenko.yulya@gmail.com

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, Україна

***Анотація.** Дослідженнями встановлено, що надій у корів-первісток отриманих від плідників голитинської породи вірогідно перевищував надії помісних корів з часткою спадковості порід монбельярд (на 2594 кг ($P>0,999$)) та норвезька червона (на 1159 кг ($P>0,95$)). Прилиття крові порід норвезька червона та монбельярд дало змогу отримати корів які продукували молоко з високим вмістом сухих речовин та низьким вмістом соматичних клітин. Молоко, отримане від помісного поголів'я, мало вірогідно вищий вміст казеїну і фактично вищу сиропридатність молочної сировини. Коефіцієнти варіації мали низький ступінь мінливості за ознаками якісного складу молока. Це вказує на консолідованість вихідних батьківських порід за даними ознаками. Ефективність використання порід монбельярд та норвезька червона для отримання високопродуктивних стад, що вироблятимуть молочну сировину високої якості не викликає сумніву.*

Між величиною надою та вмістом основних компонентів молока (вміст жиру, білку, казеїну, сухої речовини, вмістом соматичних клітин) встановлений достовірний негативний кореляційний зв'язок. Це вказує на зниження ознак якісного складу молока за умови зростання рівня надою. Закономірності взаємозв'язку між ознаками молочної продуктивності корів-первісток отриманих від плідників порід голитин, монбельярд та норвезька червона були однаковими у всіх групах не залежно від породи. Врахування в плануванні селекційно-плеємної роботи встановлених закономірностей та породних особливостей дасть змогу корегувати ознаки, які позитивно корелюють між собою.

***Ключові слова:** якісний склад молока, порода, кореляція, молочний жир, білок, казеїн, соматичні клітини.*

Abstract. Research has established, that the yield of first-born cows obtained from breeders of the Holstein breed probably exceeded the yield of cows from breeders of the Montbeliard breed (by 2594 kg ($P>0.999$)) and Norwegian red (by 1159 kg ($P>0.95$)). Infusing the blood of the Norwegian red and Montbeliard breeds made it possible to obtain cows that produced milk with a high content of dry matter and a low content of somatic cells. Milk obtained from hybrid livestock, a higher casein content, and a higher cheese-making capacity are likely. The coefficients of variation had a low degree of variability based on the qualitative composition of milk. This indicates the consolidation of the original parent breeds according to these characteristics. There is no doubt about the effectiveness of using the Montbeliard and Norwegian red breeds to obtain high-performance herds that provide high-quality milk raw materials.

A reliable negative correlation was established between the amount of milk yield and the content of the main components of milk (fat, protein, casein, dry matter, somatic cell content). This indicates a decrease in the signs of the quality composition of milk under the condition of an increase in milk yield. The regularities of the relationship between the signs of milk productivity of first-born cows obtained from breeders of the Holstein, Montbeliard, and Norwegian red breeds were the same in all groups, regardless of the breed. Taking into account established regularities and breed characteristics in the planning of selection and breeding work will make it possible to correct traits that are positively correlated with each other.

Key words: qualitative composition of milk, breed, correlation, milk fat, protein, casein, somatic cells.

Постановка проблеми. Перед сучасним молочним скотарством, водночас з підвищенням виробництва молока, головним завданням залишається покращення його якості [1]. Нині до числа традиційних ознак селекції додалася селекція за вмістом у молоці білка, лактози, сухого знежиреного молочного залишку, сухих речовин [2]. На рівень молочної продуктивності й склад молока корів впливають генетичні й паратипові чинники, що потребують детального аналізу [3]. Особливо актуальним це питання лишається за умови використання у відтворенні молочної худоби генетичного матеріалу порід голштин, монбельярд та норвезька червона.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Хімічний склад молока – основа економічного розвитку молочної галузі [3]. В Україні найбільшою молочною продуктивністю відрізняються тварини сучасних спеціалізованих молочних порід – голштинська, українські червоно-ряба та чорно-ряба молочні, червона молочна [4].

Формування високопродуктивних стад відбувається в основному за рахунок імпорту зарубіжного генетичного матеріалу [5]. Вміст жиру і білка в молоці різних порід неоднаковий. У голштинських корів (у середньому) 3,68% жиру, 3,31% білка, чорно-рябих – 3,70 і 3,24 відповідно, симентальських – 3,91 і 3,48, швіцьких – 3,75 і 3,41, червоних степових – 3,73 і 3,32, лебединських – 3,90 і 3,56% [6, 7]. У молоці айрширської та джерсейської порід при надоях 3500–4000 кг молока вміст жиру та білка в молоці досягає 5,0–6,5 та 3,9–4,3% відповідно [8].

За дослідженнями багатьох зарубіжних вчених також встановлено, що на склад молока впливає порода та генотип корови [9]. За результатами проведених досліджень на п'яти породах великої рогатої худоби (голштинській, швіцькій, симентальській, рендена та альпійській сірий) колектив авторів Evans K., Rawlynce C. та Joshua O. [10] роблять висновок про наявність міжпородної різниці за вмістом жиру та білка в молоці. Результати дослідження K. Purrel зі співавторами [11] вказують на те, що схрещування порід великої рогатої худоби суттєво вплинуло на показники продуктивності та якісний склад молочної сировини серед тварин першого покоління. Помісні тварини характеризуються більшою кількістю і якістю молока.

У своїх результатах колектив авторів Stocco G., Cipolat-Gotet, C., Bobbo, T. та Cecchinato A. [12] стверджують, що вплив породи на якісний склад молочної сировини набагато більший, ніж вплив рівня продуктивності стада. Крім того, мінливість ознаки окремих тварин набагато більша, ніж в окремих стадах [13]. Схоже, що поліпшення якісного складу молочної сировини більше залежить від генетики (наприклад, породи, селекції), ніж від факторів середовища та управління [14].

Формування мети. Метою досліджень є аналіз якісного складу молочної сировини у помісних корів отриманих від плідників порід голштин, монбельярд та норвезька червона.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводилися протягом 2020–2024 рр. в умовах: СТОВ «Лан» (200 гол. голштинської породи (Г), 207 гол. – умовної кровності 1/2Г1/2НЧ) Золотоніського р-ну; ДП СПОП «Відродження»: 260 гол. – голштинської породи (Г), 210 гол. – умовної кровності 1/2УЧеР1/2М Шполянського р-ну. Дослідження проводились за умови однакової однотипної годівлі високопоживними кормосумішами з поживністю (на корову в рік): обмінної енергії 65500 мДж, енергетичних кормових одиниць – 6540 ЕКО, сухої речовини 5950кг, перетравного протеїну 624,3 кг, сирової клітковини – 1190 кг). Контроль та оцінка молочної продуктивності проводили щомісячно із визначенням основних компонентів молока (жиру, білка, лактози) на ультразвуковому аналізаторі якості молока «MILK ANALYZER EKOMILK MILKANA KAM 98 – 2A». Відсоток білка, в т.ч.

казеїну, відсоток сухої речовини, сухого знежиреного залишку, вміст соматичних клітин - визначали за загальноприйнятими методиками [15]. Під час досліджень застосовували теоретичний аналіз, формулювання гіпотез, біометричні та статистичні методи досліджень з використанням комп'ютерної програми Statistica 13.0. [16].

Дослідженнями встановлено, що надій за лактацію у корів-первісток голштинської породи у середньому по стадах становив від $10870 \pm 108,6$ до $11640 \pm 102,7$ кг, що вірогідно перевищувало надої помісних корів з часткою спадковості порід монбельярд (на 2594 кг ($P > 0,999$)) та норвезька червона (на 1159 кг ($P > 0,95$)) (табл 1). За якісним складом молока слід відмітити перевагу помісного поголів'я: за вмістом жиру в молоці помісі з часткою спадковості породи норвезька червона переважали чистопородне голштинське поголів'я на 0,48% ($P > 0,999$) а відповідно помісі з часткою спадковості породи монбельярд – на 1,01% ($P > 0,999$); за вмістом білку в молоці – аналогічно на 0,45% ($P > 0,95$) та 0,93% ($P > 0,999$).

Таблиця 1 – Молочна продуктивність корів-первісток отриманих від плідників порід голштин, монбельярд та норвезька червона, $M \pm m$

Показники	СТОВ «Лан»		ДП СПОП «Відродження»	
	Г	1/2Г1/2НЧ	Г	1/2Г1/2М
Порода, генотип	Г	1/2Г1/2НЧ	Г	1/2Г1/2М
Поголів'я, гол	200	207	260	210
Надій за 305 днів ї лактацій, кг	$10870 \pm 408,6^*$	$9711 \pm 432,4$	$11640 \pm 402,7^{***}$	$9046 \pm 412,4$
середньодобовий надій, кг	$35,6 \pm 13,78$	$31,8 \pm 8,10$	$38,2 \pm 16,41$	$29,6 \pm 9,01$
Вміст жиру, %	$3,48 \pm 0,021$	$3,96 \pm 0,038^{***}$	$3,31 \pm 0,080$	$4,32 \pm 0,026^{***}$
Кількість молочного жиру, кг	$3783 \pm 7,60$	$384,6 \pm 8,12$	$385,2 \pm 12,40$	$390,8 \pm 18,70$
Вміст білку, %	$2,11 \pm 0,018$	$2,56 \pm 0,230^*$	$2,08 \pm 0,017$	$3,01 \pm 0,011^{***}$
в тому числі казеїну%	$1,94 \pm 0,012$	$2,41 \pm 0,020^{***}$	$1,92 \pm 0,044$	$2,86 \pm 0,008^{***}$
Кількість молочного білку, кг	$229,4 \pm 17,60$	$248,6 \pm 16,01$	$242,1 \pm 11,20$	$272,3 \pm 14,61$
вміст лактози, %	$4,70 \pm 0,021$	$4,73 \pm 0,018$	$4,68 \pm 0,024$	$4,74 \pm 0,021$
Вміст сухої речовини, %	$12,09 \pm 0,061$	$13,05 \pm 0,012^{***}$	$11,87 \pm 0,028$	$13,10 \pm 0,014^{***}$
Сухий знежирений молочний залишок, %	$8,61 \pm 0,022$	$9,08 \pm 0,016^{**}$	$8,56 \pm 0,011$	$9,55 \pm 0,020^{***}$
Вміст соматичних клітин, %	$201,8 \pm 44,22$	$157,0 \pm 35,81$	$224,1 \pm 60,51$	$154,0 \pm 38,62$

Примітка: * – $P > 0,95$; ** – $P > 0,99$; *** – $P > 0,999$ у порівнянні до продуктивності тварин породи голштин

Казеїн має велике значення як харчовий продукт, бо він є основною складовою частиною сиру і фактично визначає сиропридатність молочної сировини. Прилиття крові порід норвезька червона та монбельярд дало змогу отримати помісних корів в молоці яких вміст казеїну був вірогідно вищим (на 0,47 – 0,94% ($P > 0,999$)). Крім того молоко отримане від

помісних корів мало вищу частку сухих речовин та нижчий вміст соматичних клітин. Окрім опосередкованого свідчення про можливий вміст патогенних мікроорганізмів, зниження вмісту в молоці соматичних клітин призводить до зниження його якісних показників, технологічних властивостей і як наслідок – гатунку та ціни.

Коефіцієнт мінливості надою за лактацію (C_v) коливався від 13,5 до 14,6 % (табл. 2). Надій корів, не залежно від спадковості за вихідними породами, мав середній ступінь фенотипової мінливості.

Таблиця 2 – Показники мінливості ознак молочної продуктивності корів-первісток отриманих від плідників порід голштин, монбельярд та норвезька червона, (C_v , %)

Показники	СТОВ «Лан»		ДП СПОП «Відродження»	
	Г	1/2Г1/2НЧ	Г	1/2Г1/2М
Порода, генотип				
Поголів'я, гол	200	207	260	210
Надій за 305 днів ї лактацій	14,6±0,03	14,5±0,03	13,5±0,02	14,6±0,05
середньодобовий надій	38,7±0,78	25,5±0,71	43,0±1,18	30,4±0,91
Вміст жиру	6,0±0,03	1,0±0,09	2,4±0,08	0,6±0,07
Кількість молочного жиру	2,0±0,08	2,1±0,24	3,2±0,10	4,8±0,06
Вміст білку	0,8±0,07	8,9±0,37	0,8±0,07	0,4±0,17
в тому числі казеїну	0,6±0,01	0,8±0,01	2,3±0,08	0,3±0,01
Кількість молочного білку	7,7±0,22	6,5±0,22	4,6±0,18	5,4±0,22
вміст лактози	0,4±0,04	0,4±0,01	0,5±0,02	0,4±0,01
Вміст сухої речовини	0,5±0,03	0,1±0,08	0,2±0,01	0,1±0,01
Сухий знежирений молочний залишок	0,3±0,02	0,2±0,01	0,1±0,01	0,2±0,05
Вміст соматичних клітин	21,9±0,87	22,8±0,52	27,0±0,43	25,1±0,29

За якісним складом молочної сировини (вмістом жиру та білку, лактози та сухої речовини) коефіцієнти варіації коливалися в межах від 0,1 до 7,7 %. Ці ознаки мали низький ступінь мінливості, що вказує на консолідованість вихідних батьківських порід за якісним складом молока. Мінливість за вмістом соматичних клітин в молочній сировині корів порівнюваних груп має переважно середні значення (від 21,9 до 27,0%) та не має вірогідної різниці за цим показником серед досліджуваних груп.

В селекційно-племянній роботі з стадом важливо враховувати ступінь і напрям зв'язку певних господарськи корисних ознак між собою. Визначення кореляції дає змогу виявити ці взаємозв'язки та враховувати їх для подальшого удосконалення порід (табл. 3).

Між величиною надою та вмістом основних компонентів молока (вміст жиру, білку, казеїну, сухої речовини, вмістом соматичних клітин) встановлений достовірний негативний кореляційний зв'язок, що вказує на зниження цих ознак за умови зростання рівня надою. Така закономірність спостерігалась у всіх групах тварин не залежно від породною належності та умовної спадковості вихідних батьківських порід.

Вміст лактози позитивно корелює з величиною надою, що пояснюється їх фізіологічним зв'язком. Сила кореляції цих ознак слабка і становить від $+0,26 \pm 0,10$ до $+0,29 \pm 0,18$ одиниць. Між вмістом жиру в молоці та вмістом білку і казеїну встановлено позитивний зв'язок слабкої сили (від $+0,14 \pm 0,08$ до $+0,24 \pm 0,07$), а між вмістом жиру та сухої речовини – високий ступінь кореляції в межах від $+0,87 \pm 0,04$ до $+0,96 \pm 0,01$.

Таблиця 3 – Коефіцієнти кореляції між показниками молочної продуктивності корів-первісток отриманих від плідників порід голштин, монбельярд та норвезька червона, $M \pm m$

Показники	СТОВ «Лан»		ДП СПОП «Відродження»	
	Г	1/2Г1/2НЧ	Г	1/2Г1/2М
Порода, генотип				
Надій х жир	$-0,16 \pm 0,05$	$-0,09 \pm 0,03$	$-0,19 \pm 0,07$	$-0,11 \pm 0,03$
Надій х білок	$-0,25 \pm 0,04$	$-0,21 \pm 0,05$	$-0,27 \pm 0,09$	$-0,18 \pm 0,02$
Надій х казеїн	$-0,28 \pm 0,07$	$-0,25 \pm 0,07$	$-0,31 \pm 0,11$	$-0,20 \pm 0,10$
Надій х лактоза	$0,27 \pm 0,05$	$0,29 \pm 0,11$	$0,26 \pm 0,10$	$0,29 \pm 0,18$
Надій х суха речовина	$-0,34 \pm 0,06$	$-0,30 \pm 0,04$	$-0,37 \pm 0,12$	$-0,30 \pm 0,08$
Надій х соматичні клітини	$-0,08 \pm 0,05$	$-0,10 \pm 0,07$	$-0,07 \pm 0,03$	$-0,08 \pm 0,03$
Жир х білок	$0,20 \pm 0,11$	$0,22 \pm 0,09$	$0,19 \pm 0,09$	$0,23 \pm 0,11$
Жир х казеїн	$0,15 \pm 0,09$	$0,18 \pm 0,07$	$0,14 \pm 0,08$	$0,24 \pm 0,07$
Жир х суха речовина	$0,90 \pm 0,01$	$0,87 \pm 0,04$	$0,96 \pm 0,01$	$0,92 \pm 0,04$
Білок х казеїн	$0,91 \pm 0,01$	$0,98 \pm 0,01$	$0,94 \pm 0,03$	$0,99 \pm 0,01$
Білок х суха речовина	$0,35 \pm 0,06$	$0,58 \pm 0,10$	$0,33 \pm 0,07$	$0,62 \pm 0,09$
Соматичні клітини х жир	$0,03 \pm 0,09$	$0,05 \pm 0,10$	$0,03 \pm 0,10$	$0,06 \pm 0,11$
Соматичні клітини х білок	$0,20 \pm 0,08$	$0,21 \pm 0,06$	$0,20 \pm 0,11$	$0,22 \pm 0,10$
Соматичні клітини х суха речовина	$-0,09 \pm 0,01$	$-0,11 \pm 0,03$	$-0,10 \pm 0,04$	$-0,11 \pm 0,01$
Соматичні клітини х лактоза	$-0,32 \pm 0,09$	$-0,30 \pm 0,10$	$-0,33 \pm 0,11$	$-0,31 \pm 0,10$

Підвищення вмісту в молоці соматичних клітин завжди негативно впливає на вміст компонентів молока та його якість. Встановлено достовірний негативний кореляційний зв'язок між кількістю соматичних клітин та вмістом лактози (від $-0,30 \pm 0,10$ до $-0,33 \pm 0,11$) та сухої речовини (від $-0,09 \pm 0,01$ до $-0,11 \pm 0,03$). Таке явище є закономірним, особливо при

захворюванні корів на мастит коли зростає вміст соматичних клітин і знижується якісний склад молочної сировини.

Нами було встановлено позитивні та високовірогідні зв'язки між жиром та сухою речовиною (від $+0,87 \pm 0,04$ до $0,96 \pm 0,01$) та білковою частиною і вмістом казеїну (від $+0,91 \pm 0,01$ до $+0,99 \pm 0,01$). Між вмістом жиру і білку в молоці та жиру і казеїну встановлено позитивний зв'язок слабкої сили.

Закономірності взаємозв'язку між показниками молочної продуктивності корів-первісток отриманих від плідників порід голштин, монбельярд та норвезька червона були однаковими у всіх групах корів не залежно від породи. Врахування в плануванні селекційно-племінної роботи встановлених закономірностей та породних особливостей дасть змогу корегувати ознаки, які позитивно корелюють між собою.

Висновки. Прилиття крові порід норвезька червона та монбельярд дало змогу отримати помісних корів в молоці яких виявлено вищу частку сухих речовин та нижчий вміст соматичних клітин. Молоко отримане від помісного поголів'я мало вірогідно вищий вміст казеїну (на $0,47 - 0,94\%$ ($P > 0,999$)), який є основною складовою частиною сиру і фактично визначає сиропридатність молочної сировини.

Коефіцієнти варіації мали низький ступінь мінливості за ознаками якісного складу молока, що вказує на консолідованість вихідних батьківських порід за даними ознаками та підтверджує ефективність використання цих порід для отримання високопродуктивних стад, що вироблятимуть молочну сировину високої якості.

Список використаних джерел:

1. Смоляр, В. & Кириченко, Л. (2020). Оцінка визначення показників якості молока сучасними засобами. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*, 26, 334–343. Режим доступу: <http://tta.org.ua/article/view/226069>
2. Ткачук, В.П. & Кравчук, Д.А. (2014). Молочна продуктивність великої рогатої худоби та фактори, що її визначають. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*, 6, 38–41. Режим доступу: <http://ir.polissiauniver.edu.ua/handle/123456789/7754>
3. Новгородська, Н.В. & Блашук, В.В. (2015). Проблеми якості молока в Україні. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького*, 1(61), 149-157. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2015_17_1%284%29_16
4. Казьмірук, Л.В. (2019). Молочна продуктивність корів української чорнорябої молочної породи в умовах прив'язного та безприв'язного утримання. *Аграрна наука та*

харчові технології, 1, 110-118. Режим доступу:
<http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/20634.pdf>

5. Чернявська, Т. О. & Ізмайлова Н. О. (2019). Якісний склад молока корів української червоно-рябої молочної породи. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, № 3, 111-116. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VPDAA_2019_3_16

6. Яремчук, О.С. & Червань, В.І. (2019). Безпечність молока та його санітарно-гігієнічне значення. *Аграрна наука та харчові технології*, 1, 163-170. Режим доступу: <http://vsau.vin.ua/repository/getfile.php/20470.pdf>

7. Chernyavska, T. O. (2022). Study of the biochemical composition of cow's milk ukrainian brown dairy breed. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock*, 4(47), 175-178. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.30>

8. Bras, R. (2009). Milk quality of Jersey cows kept on winter pasture supplemented or not with concentrate. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38, 1983–1988. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001000018>

9. Norma, S. Navarro, Elena Albanell, Massimo De Marchi & Carmen L. Manuelian (2024) An attempt to identify milk protein fraction genotypes using unsupervised and supervised near-infrared spectroscopy methods, *Italian Journal of Animal Science*, 23(1), 313-319, <https://doi.org/10.1080/1828051X.2024.2314157>

10. Evans, K., Rawlynce, C. & Joshua O. (2018). Milk Composition for Admixed Dairy Cattle in Tanzania. *Frontiers in Genetics*, 9, 1–12. <https://doi.org/10.3389/fgene.2018.00142>

11. Puppel, K., Bogusz, E. & Gołębiewski, M. (2017). Effect of Dairy Cow Crossbreeding on Selected Performance Traits and Quality of Milk in First Generation Crossbreds. *Journal of Food Science*, 83, 229–237. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13988>

12. Stocco, G., Cipolat-Gotet, C., Bobbo, T. & Cecchinato A. (2016). Breed of cow and herd productivity affect milk composition and modeling of coagulation, curd firming, and syneresis. *Journal of Dairy Science*, 100, 129–145. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11662>

13. Stocco, G., Cipolat-Gotet, C., Bobbo, T., Cecchinato, A. & Bittante, G. (2017). Breed of cow and herd productivity affect milk composition and modeling of coagulation, curd firming, and syneresis. *Journal of Dairy Science*, 100(1), 129-145. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11662>

14. Yang, T.X., Li H., Wang F., Liu X.L. & Li Q. Y (2013). Effect of Cattle Breeds on Milk Composition and Technological Characteristics in China. *Asian-Australas J. Anim. Sci.*, 26(6), 896–904. <https://doi.org/10.5713/ajas.2012.12677>

15. Костенко В.І. (2011) *Технологія виробництва молока і яловичини: практикум*. Київ: Центр навчальної літератур, 400 с. Режим доступу: <https://lira-k.com.ua/preview/12394.pdf>

16. Чепур С.С. (2023). *Біометрія: навчальний посібник*. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 196 с.

**ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН
RHODOCOCCLUS ERYTHROPOLIS IMB Ac-5017, СИНТЕЗОВАНИХ
ЗА НАЯВНОСТІ ТРИПТОФАНУ ТА ЕРИТРИТОЛУ,
НА ДЕСТРУКЦІЮ БІОПЛІВОК ФІТОПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ**

Воробей А.М., здобувачка освітнього ступеня «магістр»

vorobei.anna.biotech@gmail.com

Пирог Т.П., доктор біологічних наук, професор

tapirog@nuft.edu.ua

Національний університет харчових технологій, Україна

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, Україна

Шевчук Т.А., провідний інженер

t.shevchuk2604@ukr.net

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, Україна

***Анотація.** Стаття присвячена розробці комплексного мікробного препарату на основі поверхнево-активних речовин (ПАР) та фітогормонів *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 для застосування у рослинництві як бактерицидний та ріст-стимулювальний засіб. Ефективність використання комплексного мікробного препарату вдалося підвищити за рахунок збільшення синтезу ауксинів та гіберелінів внесенням у середовище культивування попередників їх біосинтезу – триптофану та еритритолу і регуляції біологічної активності синтезованих за таких умов ПАР. За наявності попередників біосинтезу фітогормонів у середовищі культивування спостерігали синтез поверхнево-активних речовин, під впливом яких деструкція біоплівки фітопатогенних бактерій була на 2-15% вищою порівняно з показниками, встановленими для ПАР, утворених без попередників. Результати досліджень свідчать про те, що внесення триптофану та еритритолу у середовище культивування *R. erythropolis* IMB Ac-5017 дало змогу не тільки збільшити вміст фітогормонів у складі комплексного мікробного препарату, а й отримати ПАР, що характеризувалися високою здатністю до деструкції біоплівки фітопатогенних бактерій.*

***Ключові слова:** поверхнево-активні речовини, фітопатогенні бактерії, фітогормони, попередники.*

***Abstract.** The article is devoted to the development of a complex microbial preparation based on surfactants and phytohormones of *Rhodococcus erythropolis* IMV AS-5017 for use in crop*

*production as a bactericidal and growth-stimulating agent. The effectiveness of the complex microbial preparation was increased by intensifying the synthesis of auxins and gibberellins by introducing precursors of their biosynthesis - tryptophan and erythritol - into the culture medium and regulating the biological activity of surfactants synthesized under such conditions. In the presence of precursors of phytohormone biosynthesis in the culture medium, the synthesis of surfactants was observed, under the influence of which the destruction of biofilms of phytopathogenic bacteria was 2-15% higher compared to the values established for surfactants formed without precursors. The results of the studies indicate that the addition of tryptophan and erythritol into the *R. erythropolis* IMV Ac-5017 cultivation medium allowed not only to increase the content of phytohormones in the composition of the complex microbial preparation, but also to obtain surfactants characterized by a high ability to destroy biofilms of phytopathogenic bacteria.*

Keywords: *surfactants, phytopathogenic bacteria, phytohormones, precursors.*

Постановка проблеми. Щорічно у світі 30-40% втрат врожаю спричиняють фітопатогенні бактерії, які через неконтрольоване використання у сільському господарстві хімічних пестицидів, набули стійкості до відомих антимікробних засобів, що призвело до їх значного розповсюдження [1]. У зв'язку з цим перспективним напрямком застосування мікробних метаболітів є розробка комплексних мікробних препаратів з широким спектром дії для застосування в рослинництві. Проблему стрімкого поширення бактеріозів рослин ускладнює також і відсутність на ринку екологічно безпечних та дієвих антибактеріальних препаратів, що створює необхідність розробки комплексних агропрепаратів нового типу, в основі яких лежатиме бактерицидна дія [2]. Багатообіцяючим напрямком, що активно розвивається, є створення біологічних засобів боротьби, які ґрунтуються на використанні певних видів мікроорганізмів, або їх метаболітів [2]. Основною перевагою біологічних засобів боротьби є те, що вони не чинять негативного впливу на навколишнє середовище [3]. У якості альтернативних засобів боротьби увагу науковців привертають мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР), які є екологічно безпечними, біодеградабельними та не викликають резистентності у збудників фітопатогенних захворювань [4].

Раніше була встановлена здатність *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017 до одночасного синтезу на відпрацьованій соняшниковій олії трьох класів фітогормонів стимулювальної дії (ауксини, цитокиніни, гібереліни) та поверхнево-активних речовин (ПАР) [4]. Поверхнево-активні речовини, синтезовані у комплексі з стимуляторами росту рослин, характеризувалися високою щодо фітопатогенних бактерій біологічною активністю, що робить можливим отримання на основі цієї інтегрованої технології комплексного мікробного

препарату для застосування у рослинництві. Комплексний мікробний препарат характеризуватиметься рiстстимулювальною та антимікробною активністю, а також здатністю до деструкції біоплівок фітопатогенних бактерій, яка є основною стадією у патогенезі бактеріальних хвороб рослин [5]. Однак концентрація синтезованих ауксинів та гіберелінів була невисокою, що знижувало ефективність використання комплексного мікробного препарату у рослинництві, у зв'язку з чим постала необхідність інтенсифікації їх синтезу. У подальших дослідженнях було продемонстровано можливість підвищення концентрації синтезованих ауксинів та гіберелінів за рахунок внесення до середовища культивування *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 їх попередників біосинтезу. Однак ПАР є вторинними метаболітами, біологічна активність яких може змінюватися залежно від умов культивування, тому немає гарантій того, що ПАР, синтезовані за умов максимального утворення фітогормонів, будуть характеризуватися необхідною для практичного використання високою здатністю до деструкції біоплівок фітопатогенних бактерій. Хоча адгезія бактерій і утворення ними біоплівки на поверхні рослин є основною стадією в патогенезі бактеріальних хвороб, інформації щодо дії поверхнево-активних речовин на біоплівку фітопатогенних бактерій налічується вкрай мало.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Так, однією зі статей, яка присвячена дослідженню впливу суміші поверхнево-активних речовин на формування біоплівки збудника коронарної хвороби рослин є робота [5]. Автори статті встановили, що за наявності поверхнево-активних речовин *Bacillus amyloliquefaciens* 32a у концентрації 40 та 80 мкг/мл ступінь деструкції біоплівки *Agrobacterium tumefaciens* C58 і *Agrobacterium tumefaciens* B6 на абіотичній поверхні відповідно становив 67% та 55%. Також у даній роботі був продемонстрований вплив ПАР *B. amyloliquefaciens* 32a на формування біоплівки *A. tumefaciens* на біотичній поверхні, а саме верхівках коренів томатів. Встановлено, що повна профілактика адгезії *A. tumefaciens* C58 відбувалася через 48 год після обробки за наявності ПАР у концентрації 100 мкг/мл. У разі дії ПАР *B. amyloliquefaciens* 32a (концентрація 250 мкг/мл) на біоплівку *A. tumefaciens* B6, адгезія знижувалась до 79% через 72 год після обробки.

Руйнування біоплівки фітопатогенних бактерій за наявності поверхнево-активних речовин визначали у роботі [6]. Було показано, що за дії супернатантів *Bacillus amyloliquefaciens* A3 та *Bacillus velezensis* A2 на біоплівку *Dickeya dadanti* - збудника гниття батату - її ступінь руйнування становив 35% та 58% відповідно.

Формулювання мети. У зв'язку з цим метою роботи стало дослідження здатності поверхнево-активних речовин *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017, синтезованих за умов максимального утворення фітогормонів, до деструкції біоплівок фітопатогенних бактерій.

Виклад основного матеріалу. *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 вирощували у рідкому середовищі такого складу (г/л): NaNO_3 – 1,3; NaCl – 1,0; $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ – 0,6; KH_2PO_4 – 0,14, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,001; рН 6.8–7,0. Як джерело вуглецю використовували відпрацьовану соняшникову олію у кількості 2 % (об'ємна частка). Культивування *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 здійснювали в колбах об'ємом 750 мл з 100 мл середовища на качалці (320 об/хв) при 28–30 °С упродовж 168 год (7 діб). Триптофан (300 мг/л) та еритритол (500 мг/л) вносили у середовище культивування *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 у лаг-фазі росту продуцента.

Позаклітинні ПАР виділяли, використовуючи модифікований нами метод Блайя і Дайєра після екстракції їх сумішшю хлороформу і метанолу (2:1) з супернатанту культуральної рідини. З огляду на те, що штам *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 синтезує комплекс полярних і неполярних ліпідів, а метод Блайя і Дайєра дозволяє виділяти в основному неполярні ліпіди, ми модифікували класичну систему розчинників додаванням до неї 1 М HCl . Така система дозволяє максимально повно виділяти як полярні, так і неполярні ліпіди. Ступінь руйнування біоплівки (%) визначали спектрофотометричним методом як різницю між адгезією клітин у необроблених і оброблених ПАР лунках полістиролового планшету. Як тест-культури для визначення ступеня руйнування біоплівок використовували фітопатогенні бактерії *Pectobacterium carotovorum* УКМ В1075^T, *Agrobacterium tumefaciens* УКМ В-1000, *Clavibacter michiganensis* ІМВ В-10₂, *Xanthomonas vesicatoria* УКМ В-1106, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* ІМВ В-9167, *Pseudomonas syringae* УКМ В-1027^T, люб'язно надані працівниками відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України.

Встановлено, що ПАР *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017, синтезовані за наявності еритритолу та триптофану, характеризувалися на 2-15% вищою здатністю до руйнування біоплівок тест-культур, порівняно з поверхнево-активними речовинами *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017, одержаними без попередників біосинтезу фітогормонів. Так, деструкція біоплівок фітопатогенних бактерій за наявності ПАР *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017, утворених за внесення у середовище культивування попередників біосинтезу ауксинів і гіберелінів, становила (%): *P. carotovorum* УКМ В1075^T – 52-82, *A. tumefaciens* УКМ В-1000 – 67-85, *C. michiganensis* ІМВ В-10₂ – 60-85, *X. vesicatoria* УКМ В-1106 – 64-84, *P. syringae* pv. *tomato* ІМВ В-9167 – 67-90, *P. syringae* УКМ В-1027^T – 65-85. Зазначимо, що поверхнево-активні

речовини *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 характеризувалися високою здатністю до руйнування біоплівки фітопатогенних бактерій у всьому досліджуваному діапазоні концентрацій (0,78–200 мкг/мл), проте найвищі показники деструкції біоплівки (80-90 %) спостерігалися за концентрації поверхнево-активних речовин 50-200 мкг/мл

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Отже, в результаті проведеної роботи встановлено, що внесення еритритолу та триптофану у середовище культивування *R. erythropolis* ІМВ Ас-5017 дало змогу не тільки підвищити концентрацію ауксинів та гіберелінів, а й отримати ПАР, що характеризувалися вищим рівнем деструкції біоплівки фітопатогенних бактерій порівняно з встановленою для препаратів, синтезованих без попередників біосинтезу фітогормонів. Одержані дані свідчать про високу ефективність потенційного використання комплексних препаратів на основі поверхнево-активних речовин і фітогормонів у рослинництві для стимуляції росту сільськогосподарських культур і біоконтролю чисельності фітопатогенних бактерій.

Список використаних джерел:

1. Kuo, Y. W., & Falk, B. W. (2020). RNA interference approaches for plant disease control. *BioTechniques*, 69(6), 469-477. <https://doi.org/10.2144/btn-2020-0098>
2. Rabbee, M. F., & Baek, K. H. (2023). Detection of Antagonistic Compounds Synthesized by *Bacillus velezensis* against *Xanthomonas citri* subsp. *citri* by Metabolome and RNA Sequencing. *Microorganisms*, 11(6), 1523. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11061523>
3. Jin, P., Wang, Y., Tan, Z., Liu, W., & Miao, W. (2020). Antibacterial activity and rice-induced resistance, mediated by C15 surfactin A, in controlling rice disease caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *Pestic Biochem. Physiol.*, 169, 104669. <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2020.104669>
4. Leonova, N., Pirog, T., Piatetska, D., Shevchuk, T., Kharkhota, M., & Iutynska, G. (2020). Synthesis of gibberellins by surfactant producers *Nocardia vaccinii* IMV B-7405, *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 and *Rhodococcus erythropolis* IMV Ас-5017. *Sci. Study & Res. – Chem. & Chem. Eng., Biotechnol., Food. Ind.*, 21 (4), 497–509.
5. Abdallah, D. B., Tounsi, S., Gharsallah, H., Hammami, A., & Frikha-Gargouri, O. (2018). Lipopeptides from *Bacillus amyloliquefaciens* strain 32a as promising biocontrol compounds against the plant pathogen *Agrobacterium tumefaciens*. *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 25, 36518-36529. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3570-1>
6. Hossain, A., Islam Masum, M. M., Wu, X., Abdallah, Y., Ogunyemi, S. O., Wang, Y., ... & An, Q. (2020). Screening of *Bacillus* strains in biocontrol of pathogen *Dickeya dadantii* causing stem and root rot disease of sweet potato. *Biocontrol Sci. Technol.*, 30(11), 1180-1198. <https://doi.org/10.1080/09583157.2020.1798356>

**ВЕГЕТАТИВНА РЕГУЛЯЦІЯ
ОБМІНУ ОМЕГА-6 ЖИРНИХ КИСЛОТ У ОРГАНІЗМІ КІЗ**

Журенко О.В., доктор ветеринарних наук, професор

zhurenko-lena@ukr.net

Бойчук Б.І., аспірант

boychuk.bohdan.zoolux@gmail.com

Грищук І.А., доктор філософії

hryshchuk.ihor.a@gmail.com

Карповський В.І., доктор ветеринарних наук, професор

karpovskiy@meta.ua

Криворучко Д.І., кандидат ветеринарних наук, доцент

dimokmpx@ukr.net

Журенко В.В., кандидат ветеринарних наук, доцент

Тодорюк В.Б., кандидат ветеринарних наук

Карповський В.В., кандидат ветеринарних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна

Карповський П.В., кандидат ветеринарних наук

Одеський державний аграрний університет, Україна

Грищук А.В., кандидат ветеринарних наук, доцент

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна

***Анотація.** Метою роботи було визначення особливостей впливу автономної нервової системи на відносний вміст ненасичених жирних кислот у ліпідах плазми крові кіз. В експеримент залучали кіз породи Зааненська, з яких завдяки використанню електрокардіографічного аналізу за методикою Баєвського та залежно від тонуру автономної нервової системи формували три дослідні групи: нормотоніки, симпатотоніки, ваготоніки. Для визначення відсоткового вмісту ненасичених жирних кислот у ліпідах плазми крові кіз використовували метод газорідинної хроматографії. Так, у кіз симпатикотоніків, які мають перевагу активності симпатичної нервової системи, відмічали серед ненасичених жирних кислот високий відсотковий вміст у ліпідах плазми крові: ліноленової ($P < 0,01$), ціс-4,7,10,13,16,19-докозагексаєнної ($P < 0,05$), докозапентаєнної ($P < 0,001$) і арахідонової кислот ($P < 0,001$) порівняно з нормотоніками. У кіз ваготоніків, в яких переважає вплив парасимпатичної нервової системи, серед*

ненасичених жирних кислот у ліпідах плазми крові встановлено низький відносний вміст: *cis*-4,7,10,13,16,19-докозагексаєнової ($P<0,05$), лінолевої ($P<0,001$) і арахідонової кислот ($P<0,001$) порівняно з нормотоніками. Встановлені особливості свідчать про істотний вплив тону аутономної нервової системи на кількісний перерозподіл ненасичених жирних кислот у складі ліпідів плазми крові кіз.

Ключові слова: симпатотонія, ваготонія, нормотонія, газорідинна хроматографія, плазма

Abstract. The aim of the work was to determine the peculiarities of the influence of the autonomic nervous system on the relative content of unsaturated fatty acids in goat plasma lipids. The experiment involved goats of the Zaanensky breed, of which three experimental groups were formed using electrocardiographic analysis according to the Baevsky method and depending on the tone of the autonomic nervous system: normotonics, sympathotonics, and vagotonics. The method of gas-liquid chromatography was used to determine the percentage of unsaturated fatty acids in goat plasma lipids. Thus, in sympathicotonic goats, which have a predominance of sympathetic nervous system activity, a high percentage of unsaturated fatty acids in blood plasma lipids was noted: linolenic ($P<0.01$), *cis*-4,7,10,13,16,19-docosahexaenoic ($P<0.05$), docosahexaenoic ($P<0.001$) and arachidonic acids ($P<0.001$) compared to normotonic goats. In vagotonic goats, in which the influence of the parasympathetic nervous system prevails, among unsaturated fatty acids in blood plasma lipids, a low relative content of *cis*-4,7,10,13,16,19-docosahexaenoic ($P<0.05$), linoleic ($P<0.001$) and arachidonic acids ($P<0.001$) was found compared to normotonic goats. The established features indicate a significant effect of the tone of the autonomic nervous system on the quantitative redistribution of unsaturated fatty acids in the composition of plasma lipids in goats.

Keywords: sympathotonia, vagotonia, normotonia, gas-liquid chromatography, plasma

Постановка проблеми. За останні роки кількість поживання молочної продукції від кіз значно зросла і поступово зростає. Це стає причиною активного розвитку даної галузі тваринництва. Найбільший пріоритет у цьому надається збільшенню продуктивності поголів'я та покращення якості вихідної продукції. Для цього активно досліджується обмін ліпідів у організмі кіз, а саме показники жирних кислот та фактори, що можуть впливати на їх вміст у крові тварини та у молоці [7, 8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні 50 років виробництво молочної продукції від кіз зросло до 53% і продовжує нарощуватися. Серед країн, що найактивніше розвиваються у цьому напрямку Азія посідає перше місце, а вже за нею слідують Африка,

Європа, Америка [9]. Найчастіша продукція, що виробляється козячого молока, представлена у вигляді йогуртів, сиру, ряжанки. Відмічалось, що козяче молоко є гарним джерелом жирів та білків. Ферми, що забезпечують надходження цієї продукції, ставлять за основу завдання з покращення якості сировини [5]. Найголовніший показник, який фігурує у цьому напрямку, є вміст жирних кислот. Якщо порівнювати молоко, отримане від корів та кіз, то співвідношення насичених і ненасичених жирних кислот буде відрізнятися [4]. Продукція від козівництва корисніша, оскільки містить більшу кількість поліненасичених жирних кислот, які забезпечують ендogenous синтез біологічно активних речовин та запобігають накопиченню в організмі надлишку холестеролу [6].

На обмін ліпідів та концентрацію цих речовин у крові впливає раціон, умови утримання, функціональний стан систем організму, особливо травної тощо. В цій роботі розглядається роль автономної нервової системи у зазначених процесах. Відділи цієї нервової системи – симпатичний і парасимпатичний завдяки узгодженому впливу на організм корегують обмінні процеси. Симпатична нервова система в адаптації організму до стресового фактору сприяє: підвищенню активності серцево-судинної системи, посилює процеси розщеплення поживних речовин та ін. Парасимпатична має протилежну функцію – вона сповільнює активність серцево-судинної системи, активує процеси травлення та ендogenous синтез важливих для організму речовин [8, 10]. Ці системи працюють злагоджено, що забезпечує адаптацію організму до ендogenous змін та мінливих умов довкілля. Водночас кожна тварина має індивідуальні особливості щодо функціонування адаптаційних механізмів. Із цього випливає важлива регуляторна роль тону автономної нервової системи, завдяки якому залежно від переваги впливу симпатичної і парасимпатичної нервової системи, усіх тварин можна розподілити на три групи: нормотоніки, симпатотоніки та ваготоніки. Особливості впливу тону автономної нервової системи слід враховувати при аналізі показників гомеостазу [2, 3].

Методи дослідження. Матеріал для дослідження відбирали у кіз породи Зааненська на базі приватної молочно-товарної ферми с. Княгинінок, Луцького району, Волинської області, впродовж 2022–2023 років. Для виконання дослідження попередньо було відібрано тварин одного віку, проведено клінічне обстеження для підтвердження стану здоров'я кіз в кількості 60 голів. Наступним етапом було формування дослідних груп із відібраного поголів'я, що відповідало критеріям проведенню дослідів.

Дослідні групи тварин формували за допомогою варіаційно-пульсометричного дослідження за методикою Баєвського. Кіз розподілили відповідно до тону автономної нервової регуляції на три дослідні групи по п'ять голів: симпатотоніки, ваготоніки та

нормотоніки. Даний поділ базувався на електрокардіологічному дослідженні з урахуванням наступних показників: мода (Мо), амплітуда моди (АМо), варіаційний розмах (Δx), автономний показник ритму (АПР), індекс автономної рівноваги (ІАР) та індекс напруги (ІН). Кров відбирали зранку через 4 години після годівлі з яремної вени, використовуючи стерильний шприц із гепарином у розрахунку 3 краплі 1% розчину гепарину на 10 мл крові. Транспортування отриманих проб виконувалося у термоконтейнері за температури $+4^{\circ}\text{C}$. Для отримання плазми кров з антикоагулянтном центрифугували при 2000 об/хв упродовж 10 хв. Екстракцію ліпідів із плазми крові кіз виконували за методикою Фолча [1]. Хроматографічне дослідження здійснювали за допомогою хроматографу Trace GC Ultra (США) з полум'яно-іонізаційним детектором.

Виклад основного матеріалу. Аналізуючи відносний вміст ненасичених жирних кислот у ліпідах плазми крові кіз встановлено, що найсуттєвіший загальний об'єм складають такі кислоти, як: олеїнова, лінолева, ліноленова, арахідонова та ціс-4, 7, 10, 13, 16, 19-докозагексаєнова. Найбільший вміст омега-3 жирних кислот фіксували в симпатотоніків. Так, у симпатотоніків рівень ліноленової кислоти у плазмі крові в 1.3 раза вище, ніж у кіз нормотоніків, що становить $1.33 \pm 0.05\%$ ($P < 0.01$). Крім того, найбільший відсотковий вміст у симпатотоніків відмічали щодо докозапентаєнової кислоти (в 1.6 раза), який становив $0.34 \pm 0.01\%$ ($P < 0.001$). Уміст ціс-4, 7, 10, 13, 16, 19-докозагексаєнової кислоти більше в 1.2 раза у кіз з симпатотонією $0.94 \pm 0.04\%$ ($P < 0,05$) відносно нормотоніків та в 1,5 раза порівняно з таким у ваготоніків $0,64 \pm 0,01\%$ ($P < 0,05$). Отже, тварини з перевагою процесів симпатичної нервової системи мали найбільші показники ненасичених жирних кислот, що належать до родини омега-3 жирних кислот (рис. 1).

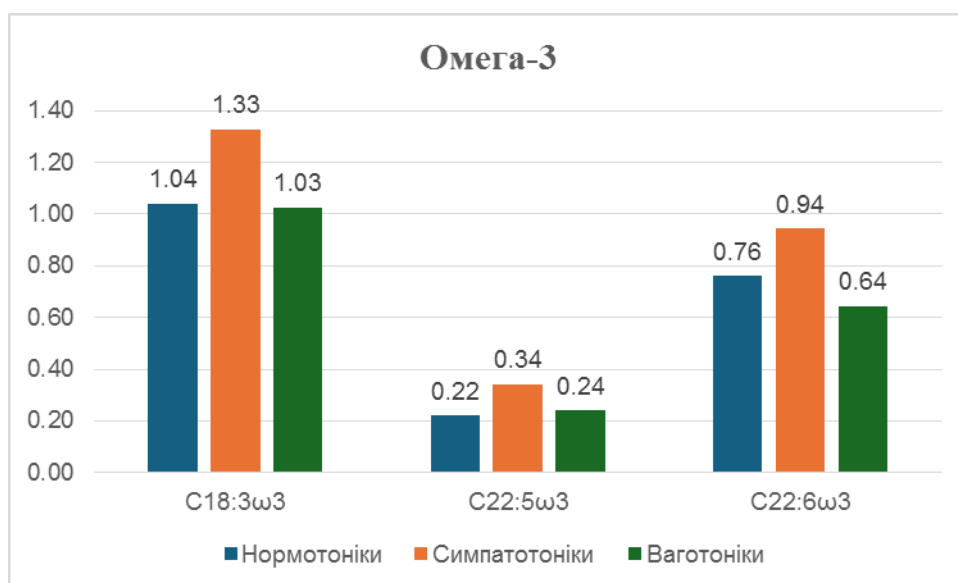


Рисунок 1 - Вміст омега-3 жирних кислот (%) у ліпідах плазми крові в кіз дослідних груп

Високий вміст омега-3 жирних кислот у дослідної групи симпатотоніки, які характеризуються сильнішою активністю симпатичної нервової системи, свідчить про більшу активність обмінних процесів в організмі. Це пояснюється функціональними особливостями даного відділу автономної нервової системи. Симпатична нервова система сприяє збільшенню процесів розщеплення поживних речовин для збагачення організму необхідною енергією, для збалансування сталості гомеостазу. Враховуючи це ми спостерігали зростання вмісту омега-3 жирних кислот, що свідчить про підвищення метаболічних процесів у організмі даних тварин. Також ми відмічаємо, що кози з перевагою активності симпатичної нервової системи мають більш збуджену нервову систему. Як показник цього можна стверджувати на підставі високого в порівнянні з іншими тваринами вмісту докозагексаєнової кислот, яка відіграє важливу роль у забезпеченні передачі нервових імпульсів.

Розглядаючи відсотковий вміст омега-6 жирних кислот було виявлено, що вміст лінолевої кислоти у плазмі крові кіз із ваготонією є найменшим показником серед усіх дослідних груп ($P < 0,001$) і становить $20,69 \pm 0,19\%$. Рівень арахідонової кислоти у плазмі крові кіз відносно тварин групи нормотоніків в 1,2 раза вище у симпатотоніків ($7,75 \pm 0,15$, $P < 0,001$) та в 1,2 раза менше у ваготоніків ($5,58 \pm 0,11$, $P < 0,001$). Ціс-8,11,14-ейкозатрієнова кислота мала найбільший відсотковий вміст у кіз із ваготонією у 2,1 раза ($0,15 \pm 0,01\%$, $P < 0,001$) порівняно з нормотоніками. Показники ненасичених жирних кислот у тварин з перевагою парасимпатичної нервової системи, насамперед, омега-6 жирних кислот у ліпідах плазми крові були найменшими серед інших дослідних груп (рис. 2).

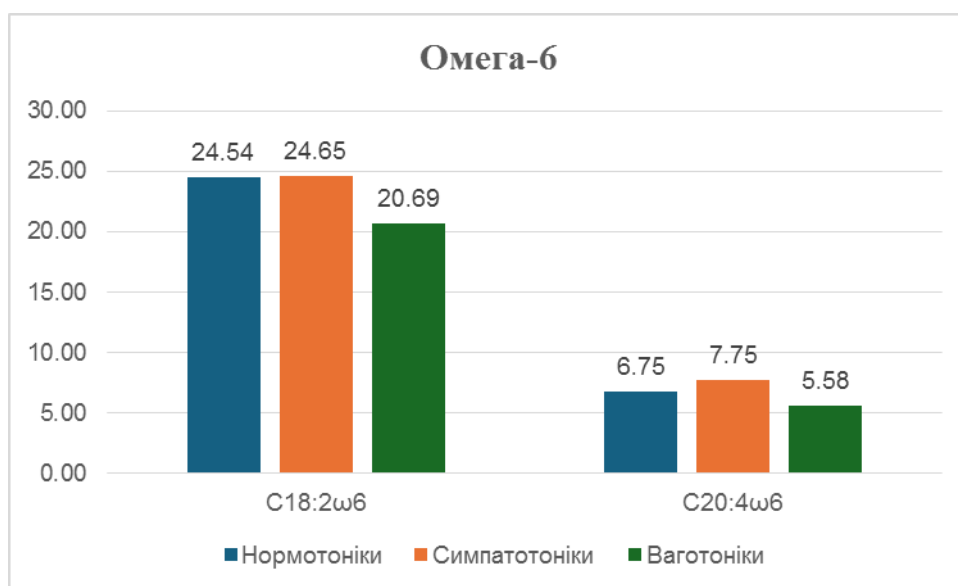


Рисунок 2 - Вміст лінолевої та арахідонової кислоти у ліпідах плазми крові кіз дослідних груп, %

Аналізуючи показники вмісту омега-6 жирних кислот нами було встановлено, що тварини з перевагою активності парасимпатичної нервової системи мали найменший вміст у організмі. Враховуючи те, що даний відділ автономної нервової системи відповідає за процеси, що є протилежними симпатичної нервової системи, перевага вплив ваготонії як ми відмічаємо має значну роль у концентрації незамінних жирних кислот. Беручи до уваги лінолеву кислоти у тварин з перевагою впливу парасимпатичної нервової системи маємо найменший вміст в порівнянні з іншими дослідними групами. Дана омега-6 жирна кислота відіграє важливу роль у корегуванні вмісту холестеролу, відповідно чим більша концентрація його тим активніше витрачається дана незамінна жирна кислота. З урахування того, що парасимпатична система впливає на травлення та синтезу поживних речовин, ми спостерігаємо відповідне зменшення вмісту лінолевої кислоти, що активно задіюється у даних процесах. Внаслідок цього ми маємо такі результати вмісту омега-6 жирних кислот.

Висновки. Встановлено, що тонус автономної нервової системи має істотний вплив на вміст ненасичених жирних кислот у ліпідах плазми крові кіз. Про це свідчить високий відносний вміст показників ліноленової кислоти, цис-11-ейкозенової кислоти, цис-8, 11, 14-ейкозатрієнової кислоти, арахідонової кислоти, докозапентаїнової кислоти, цис-4, 7, 10, 13, 16, 19-докозагексаєнової кислоти та низька концентрація пальмітолеїнової кислоти, олеїнової кислоти у тварин з перевагою активності симпатичної нервової системи порівняно з нормотоніками і ваготоніками. При цьому, тварини, що характеризувалися перевагою впливу парасимпатичної нервової системи, мали більший вміст у складі ліпідів плазми крові міристолеїнової кислоти, цис-11-ейкозенової кислоти, цис-8, 11, 14-ейкозатрієнової та менші значення лінолевої, арахідонової і цис-4,7,10,13,16,19-докозагексаєнової кислот відносно інших дослідних груп тварин.

Список використаних джерел:

1. Folch, J., Lees, M., Sloane Stanley, G.H. (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.* 226, 497-509.
2. Goldstein, D.S. (2020). The extended autonomic system, dyshomeostasis, and COVID-19. *Clinical Autonomic Research*, 30(4), 299-315. <https://doi.org/10.1007/s10286-020-00714-0>
3. Lima, A.R.C., Silveira, R.M.F., Castro, M.S.M., De Vecchi, L.B., da Rocha Fernandes, M.H. M., & de Resende, K.T. (2022). Relationship between thermal environment, thermoregulatory responses and energy metabolism in goats: A comprehensive review. *Journal of Thermal Biology*, 109, 103324. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2022.103324>

4. Lopez, A., Vasconi, M., Moretti, V.M., & Bellagamba, F. (2019). Fatty acid profile in goat milk from high-and low-input conventional and organic systems. *Animals*, 9(7), 452. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2022.103324>
5. Mavrommatis, A., & Tsiplakou, E. (2020). The impact of the dietary supplementation level with *Schizochytrium* sp. on milk chemical composition and fatty acid profile, of both blood plasma and milk of goats. *Small Ruminant Research*, 193, 106252. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106252>
6. Mitsiopoulou, C., Karaiskou, C., Simoni, M., Righi, F., Pappas, A.C., Sotirakoglou, K., & Tsiplakou, E. (2021). Influence of dietary sesame meal, vitamin E and selenium supplementation on milk production, composition, and fatty acid profile in dairy goats. *Livestock Science*, 244, 104336. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104336>
7. Monllor, P., Romero, G., Atzori, A.S., Sandoval-Castro, C.A., Ayala-Burgos, A.J., Roca, A., & Díaz, J.R. (2020). Composition, mineral and fatty acid profiles of milk from goats fed with different proportions of broccoli and artichoke plant by-products. *Foods*, 9(6), 700. <https://doi.org/10.3390/foods9060700>
8. Myers Jr, M.G., Affinati, A.H., Richardson, N., & Schwartz, M.W. (2021). Central nervous system regulation of organismal energy and glucose homeostasis. *Nature Metabolism*, 3(6), 737-750. <https://doi.org/10.1038/s42255-021-00408-5>
9. Nudda, A., Correddu, F., Cesarani, A., Pulina, G., & Battacone, G. (2021). Functional odd-and branched-chain fatty acid in sheep and goat milk and cheeses. *Dairy*, 2(1), 79-89. <https://doi.org/10.3390/dairy2010008>
10. Tian, X.Z., Li, J.X., Luo, Q.Y., Wang, X., Xiao, M.M., Zhou, D., & Chen, X. (2022). Effect of supplementation with selenium-yeast on muscle antioxidant activity, meat quality, fatty acids and amino acids in goats. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 813672. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.813672>

ПОКАЗНИКИ НЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У МОЛОЦІ КОРІВ ЗА РІЗНОЇ ВЕГЕТАТИВНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ

Журенко О.В., доктор ветеринарних наук, професор

zhurenko-lena@ukr.net

Грищук І.А., доктор філософії

hryshchuk.ihor.a@gmail.com

Карповський В.І., доктор ветеринарних наук, професор

karpovskiy@meta.ua

Криворучко Д.І., кандидат ветеринарних наук, доцент

dimokmpx@ukr.net

Журенко В.В., кандидат ветеринарних наук, доцент

Ільчишен М.М., аспірант

Тодорюк В.Б., кандидат ветеринарних наук

Карповський В.В., кандидат ветеринарних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна

Карповський П.В., кандидат ветеринарних наук

Одеський державний аграрний університет, Україна

Грищук А.В., кандидат ветеринарних наук, доцент

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна

Анотація. Мірістоолеїнова жирна кислота у відсотковому співвідношенні мала високі показники відносно дослідної групи нормотоніків у симпатотоніків ($P < 0,05$) та ваготоніків ($P < 0,001$). Пальмітолеїнова жирна кислота мала менші показники відносно дослідної групи нормотоніків у корів із дослідної групи ваготоніків ($P < 0,001$) та симпатотоніків ($P < 0,001$). Олеїнової жирної кислоти у відсотковому співвідношенні відносно дослідної групи нормотоніків було найменше у корів дослідної групи симпатотоніків ($P < 0,05$). Лінолевої жирної кислоти відносно дослідної групи корів нормотоніків було найменше у дослідної групи корів ваготоніків ($P < 0,05$), а найбільше відносно дослідної групи корів симпатотоніків ($P < 0,05$). α -ліноленої жирної кислоти відносно дослідної групи корів нормотоніків було найменше у дослідної групи корів ваготоніків ($P < 0,05$) та найбільше відносно дослідної групи симпатотоніків ($P < 0,05$). Отримані результати дослідження вносять нову інформацію про фактори впливу на жирнокислотний склад молока корів, який дуже важливий на сучасних молочнотоварних фермах та надає можливості краще

корегувати раціон тварин, для отримання більш ефективного результату по вмісту жирних кислот молоці.

Ключові слова: жуйні, хроматографія, ліпіди, варіаційна пульсометрія.

Abstract. Myristoleic fatty acid in the percentage ratio had high values relative to the experimental group of normotonics in sympathotonics ($P<0.05$) and vagotonics ($P<0.001$). Palmitoleic fatty acid had lower values relative to the experimental group of normotonics in cows from the experimental group of vagotonics ($P<0.001$) and sympathotonics ($P<0.001$). Oleic fatty acid in percentage terms relative to the experimental group of normotonics was the lowest in cows of the experimental group of sympathotonics ($P<0.05$). Linoleic fatty acid relative to the experimental group of normotonic cows was the lowest in the experimental group of vagotonic cows ($P<0.05$), and the highest in the experimental group of sympathotonic cows ($P<0.05$). α -linolenic fatty acid in relation to the experimental group of normotonic cows was the lowest in the experimental group of vagotonic cows ($P<0.05$) and the highest in the experimental group of sympathotonic cows ($P<0.05$). The obtained results of the study provide new information about the factors influencing the fatty acid composition of cow's milk, which is very important on modern dairy farms and provides an opportunity to better adjust the diet of animals to obtain a more effective result in terms of fatty acid content in milk.

Key words: ruminants, chromatography, lipids, variational pulse oscillometry.

Постановка проблеми. Якість молока корів досить тісно пов'язана із вмістом у ньому жирних кислот, особливо це стосується показників ненасичених жирних кислот та їх співвідношення із насиченими жирними кислотами. Тому вивчення факторів впливу на концентрацію жирних кислот у організмі корів і молоці є досить актуальним питанням для молочнотоварної ферми [1, 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Молоко містить 3-5% жиру і є важливим джерелом харчових ліпідів для людини. Налічується понад 400 різновидів жирних кислот, що представлені у вигляді тригліцеридів, фосфоліпідів і сфінголіпідів, які присутні у молоці, що досить суттєво за об'ємом. До сьогоденного часу відомо понад 4000 видів ліпідів, які були зафіксовані у наукових записах. З подальшим розвитком нових технологій кількість вивчених ліпідних сполук зростатиме, що вплине на подальшу оцінку молока [8, 9].

Профіль жирних кислот молока характеризується більшою часткою насичених жирних кислот і меншою часткою мононенасичених жирних кислот і поліненасичених жирних кислот. Жирність є найбільш мінливим компонентом молока. Одним із факторів,

який найбільше впливає на його мінливість, є раціон годівлі корів. Системи годівлі на основі пасовищ або включення зеленої маси до раціону молочних корів у замкнутому режимі утримання покращують жирнокислотний склад молока, що в подальшому сприяє позитивному впливу на здоров'я людини [6]. У цьому сенсі в пасовищних системах вміст насичених жирних кислот (C12:0, C14:0 і C16:0) і омега 6/омега 3 (n-6/n-3) нижчий, а деяких поліненасичених жирних кислот вищий ніж C18:3 (n-3) і C18:2 (цис9-транс 11; кон'югована лінолева кислота), яка є важливою для організму людини. Включення пасовища в раціон молочної корови покращує жирнокислотний склад в молоці завдяки збільшенню деяких корисних для здоров'я людини жирних кислот, таких як омега-3 і зменшення співвідношення n-6/n-3 [3, 4].

Корови достатньо часто піддаються впливу навколишнього середовища та сезонних змін погоди в рамках пасовищних систем. У країнах з помірним кліматом корови пасуться протягом року, що призводить до кращої поживної якості їхнього молока, ніж у замкнутих системах. Однак зміна клімату спричинила більш екстремальні погодні явища, такі як підвищення температури влітку, посухи, заморозки навесні та сильні дощі, які впливають на ріст пасовищ і час, доступний для випасу. Тому ці кліматичні явища стають більш важливими в країнах з помірним кліматом [9]. Екстремальні погодні умови можуть вплинути на фізіологію (витрати енергії для терморегуляції, зниження споживання сухої речовини та зниження виробництва молока) та поведінку молочних корів. Весною-влітку корови можуть страждати від теплового стресу, що впливає на виробництво молока та його якість. Тепловий стрес індекс температури та вологості вище 68 негативно впливає на їхнє самопочуття, виробництво молока, його вихід і вміст жиру, а також на молоко показали більш високі відсотки C18:2, C18:3 (n-3), C18:1 (олеїнової) в молоці, отриманому влітку, порівняно з тими в молоці, отриманому взимку [2, 10].

Методи дослідження. Дослідження виконувалися у 2023 році на базі молочно-товарної ферми ТОВ «Обрій», на коровах породи українська чорно-ряба молочна в одну дослідну групу тварин входило п'ять голів корів. Дослідні групи тварин формувалися за допомогою варіаційно-пульсометричного дослідження за методикою Баєвського за допомогою електрокардіографу Heart Mirror ІКО (Угорщина, Innomed). Кров відбирали зранку через 4 години після годівлі з яремної вени, використовуючи стерильний шприц із гепарином у розрахунку 3 краплі 1% розчину гепарину на 10 мл крові. Транспортування отриманих проб виконувалося у термоконтейнері за температури +4°C. Для отримання плазми кров з антикоагулянтном центрифугували при 2000 об/хв упродовж 10 хв. Екстракцію ліпідів із плазми крові кіз виконували за методикою Фолча. Хроматографічне дослідження

здійснювали за допомогою хроматографу Trace GC Ultra (США) з полум'яно-іонізаційним детектором.

Виклад основного матеріалу. Згідно статистичного аналізу результатів хроматографічного аналізу молока на вміст ненасичених жирних кислот встановлено, що вміст міристоолеїнової кислоти у дослідній групі ваготоніків було більше в порівнянні з дослідною групою нормотоніків на 22% ($P < 0,001$), а у симпатотоніків був більший на 7% ($P < 0,05$) (Рис. 1).

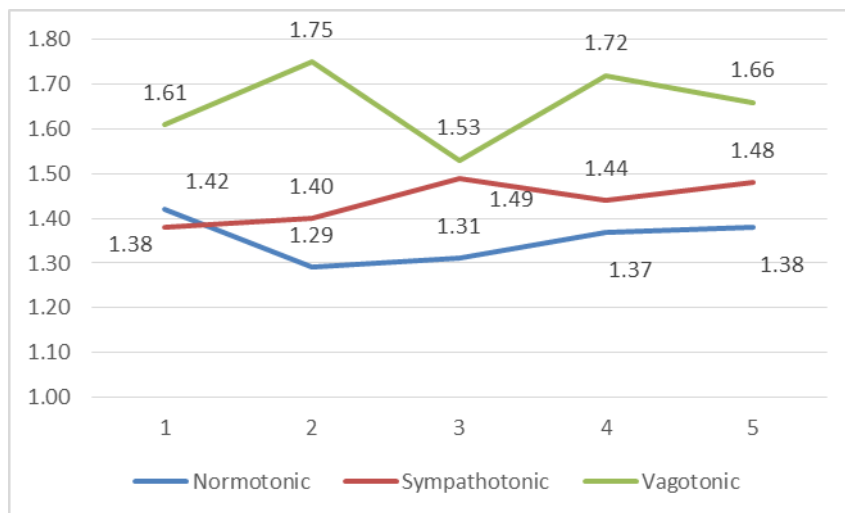


Рисунок 1 - Вміст міристоолеїнової кислоти у молоці дослідних груп корів

Згідно статистичного аналізу результатів хроматографічного аналізу молока на вміст ненасичених жирних кислот встановлено, що вміст пальмітолеїнової кислоти у дослідній групі ваготоніків було менше в порівнянні з дослідною групою нормотоніків на 21% ($P < 0,001$), а у симпатотоніків був менший на 16% ($P < 0,001$) (Рис. 2).

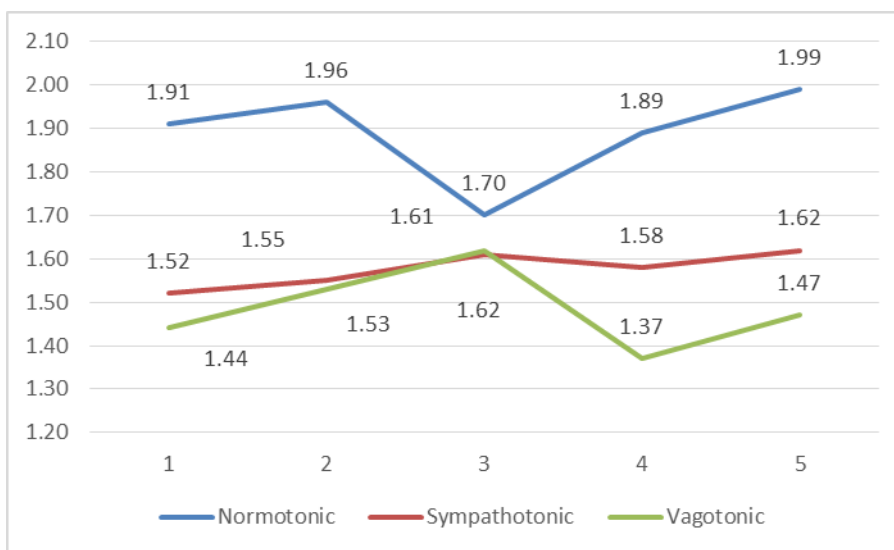


Рисунок 2 - Вміст пальмітолеїнової кислоти у молоці дослідних груп корів

Згідно статистичного аналізу результатів хроматографічного аналізу молока на вміст ненасичених жирних кислот встановлено, що вміст олеїнової кислоти у дослідній групі симпатотоніків було менше в порівнянні з дослідною групою нормотоніків на 3,6% ($P < 0,05$) (Рис. 3).

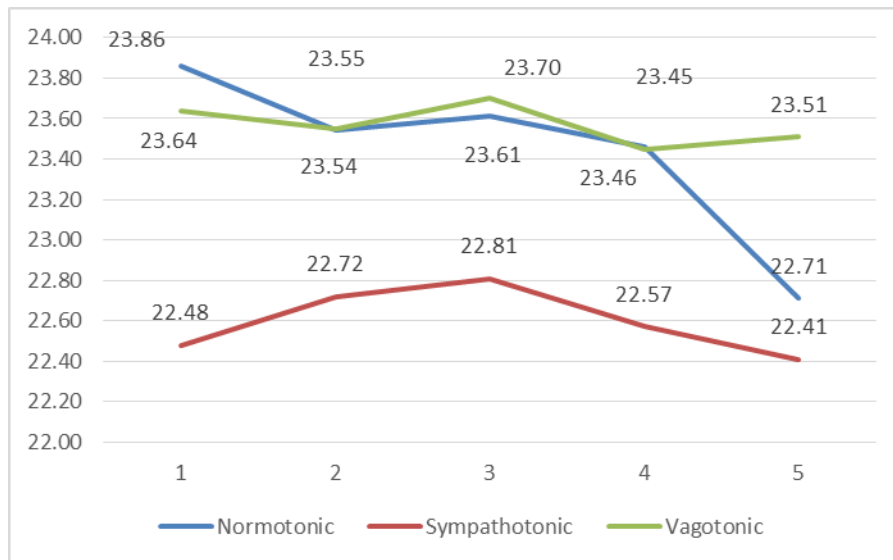


Рисунок 3 - Вміст олеїнової кислоти у молоці дослідних груп корів

Згідно статистичного аналізу результатів хроматографічного аналізу молока на вміст ненасичених жирних кислот встановлено, що вміст лінолевої кислоти у дослідній групі ваготоніків було менше в порівнянні з дослідною групою нормотоніків на 19% ($P < 0,05$), а у симпатотоніків був більший на 6% ($P < 0,05$) (Рис. 4).

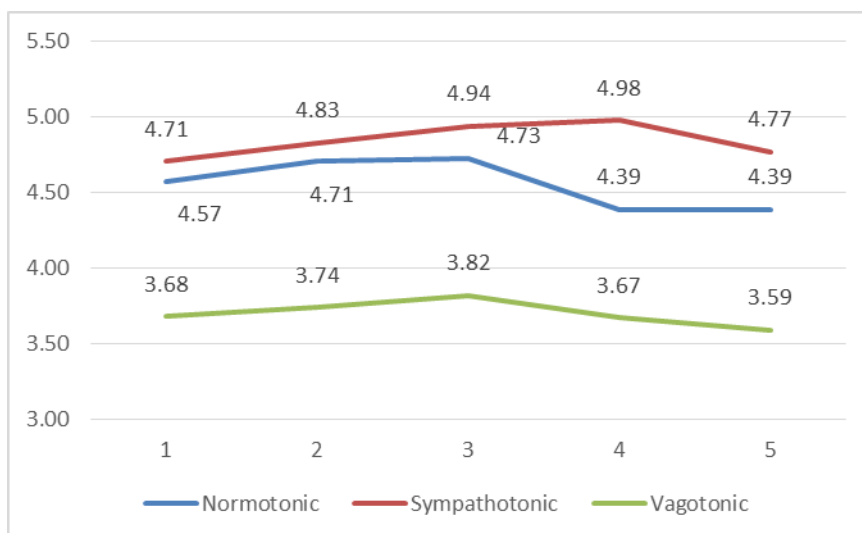


Рисунок 4 - Вміст лінолевої кислоти у молоці дослідних груп корів

Згідно статистичного аналізу результатів хроматографічного аналізу молока на вміст ненасичених жирних кислот встановлено, що вміст α -ліноленової кислоти у дослідній групі ваготоніків було менше в порівнянні з дослідною групою нормотоніків на 46% ($P<0,05$), а у симпатотоніків був більший на 30% ($P<0,05$) (Рис. 5).

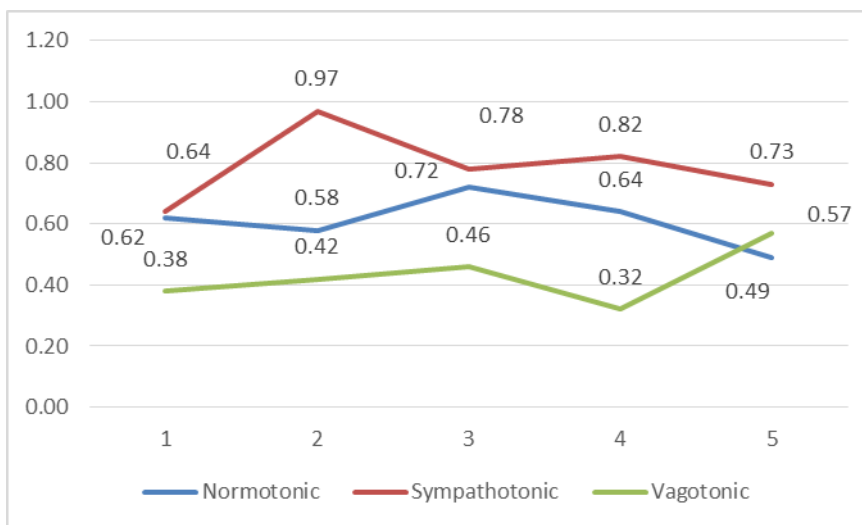


Рисунок 5 - Вміст α -ліноленової кислоти у молоці дослідних груп корів

Виконавши аналіз отриманих досліджень та проведення оцінки наукових робіт інших науковців варто відмітити, що жирнокислотний склад молока досить мінливий за складом. Також варто відзначити, що на вміст жирних кислот впливає досить багато факторів, що варто враховувати при оцінці молока та розробці методів покращення його харчової цінності. Тому при оцінці впливу раціону годівлі із застосуванням різних кормових добавок для корекції якісних показників молока варто враховувати автономну нервову систему при цьому.

Висновки. Визначено, що мірістоолеїнова кислота у дослідній групі корів із ваготонією мала більший показник відносно дослідної групи корів із нормотонією на 22% ($P<0,001$), а дослідна група корів із симпатотонією мала більший вміст на 7% ($P<0,05$). Вміст пальмітолеїнової кислоти у дослідній групі корів із ваготонією був менший відносно дослідної групи корів із нормотонією на 21% ($P<0,001$), а у дослідній групі корів із симпатотонією був менший на 16% ($P<0,001$). Вміст олеїнової кислоти у дослідній групі корів із симпатотонією був менший відносно дослідної групи корів із нормотонією на 3,6% ($P<0,05$). Показники лінолевої кислоти у дослідній групі корів із ваготонією були менші відносно дослідної групи корів із нормотонії на 19% ($P<0,05$), а дослідна група корів із симпатотонією на 6% ($P<0,05$) більші. Вміст α -ліноленової кислоти у дослідній групі корів із ваготонією був менший на 46% ($P<0,05$) відносно дослідної групи корів із нормотонією, а дослідна група із симпатотонією була більшою на 30% ($P<0,05$).

Список використаних джерел:

1. Gervais, R., Rico, D.E., Peña-Cotrino, S.M., Lebeuf, Y., & Chouinard, P.Y. (2023). Effect of postruminal supply of linseed oil in dairy cows: 1. Production performance and fate of postruminally available α -linolenic acid. *Journal of Dairy Research*, 90(2), 118-123. <https://doi.org/10.1017/S0022029923000250>
2. Gold, M.S.; Quinn, P.J.; Campbell, D.E.; Peake, J.; Smart, J.; Robinson, M.; O'Sullivan, M.; Vogt, J.K.; Pedersen, H.K.; Liu, X., Pazirandeh-Micol E., Heine R.G . (2022). Effects of an amino acid-based formula supplemented with two human milk oligosaccharides on growth, tolerability, safety, and gut microbiome in infants with cow's milk protein allergy. *Nutrients*, 14(11), 2297. <https://doi.org/10.3390/nu14112297>
3. Grille, L., Adrien, M.L., Méndez, M.N., Chilibruste, P., Olazabal, L., & Damián, J.P. (2022). Milk fatty acid profile of Holstein cows when changed from a mixed system to a confinement system or mixed system with overnight grazing. *International journal of food science*, 2022(1), 5610079. <https://doi.org/10.1155/2022/5610079>
4. Gulati, S.K., Thomson, P., Ha, W.K., Lee, W.J., Lee, J.H., Choi, J.H., Ko K., Park S., Cox G., Scott T. W. (2022). Transfer Rates of Docosahexaenoic and Eicosapentaenoic Acids into Cow's Milk in Pasture Based and Feed-Lot Management Systems. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 124(6), 2100106. <https://doi.org/10.1002/ejlt.202100106>
5. Irawan, A., Jayanegara, A., & Niderkorn, V. (2024). Impacts of red clover and sainfoin silages on the performance, nutrient utilization and milk fatty acids profile of ruminants: A meta-analysis. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 108(1), 13-26. <https://doi.org/10.1111/jpn.13853>
6. Knutsen, T.M., Olsen, H.G., Ketto, I.A., Sundaasen, K.K., Kohler, A., Tafintseva, V., Svendsen M., Kent M. P., Lien S. (2022). Genetic variants associated with two major bovine milk fatty acids offer opportunities to breed for altered milk fat composition. *Genetics Selection Evolution*, 54(1), 35. <https://doi.org/10.1186/s12711-022-00731-9>
7. Lashkari, S., Weisbjerg, M.R., Foldager, L., & Børsting, C.F. (2024). Fat supplement for dairy cows during early lactation—potentials, challenges, and risks—a meta-analysis. *Journal of Applied Animal Research*, 52(1), 2323625. <https://doi.org/10.1080/09712119.2024.2323625>
8. Liu, Z., & Rochfort, S. (2023). Lipidomics in milk: Recent advances and developments. *Current Opinion in Food Science*, 51, 101016. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2023.101016>
9. Mitchell, K.E., Socha, M.T., Kleinschmit, D.H., Moraes, L.E., Roman-Garcia, Y., & Firkins, J.L. (2023). Assessing milk response to different combinations of branched-chain volatile

fatty acids and valerate in Jersey cows. *Journal of Dairy Science*, 106(6), 4018-4029. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22545>

10. Walther, B., Guggisberg, D., Badertscher, R., Egger, L., Portmann, R., Dubois, S., Haldimann M., Kopf-Bolanz K., Rhyn P., Zoller O., Veraguth R., Rezzi, S. (2022). Comparison of nutritional composition between plant-based drinks and cow's milk. *Frontiers in nutrition*, 9, 988707. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.988707>

**БІЛКОВИЙ ОБМІНУ КУРЕЙ НЕСУЧОК
ЗА РІЗНОГО ТОНУСУ АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ**

Журенко О.В., доктор ветеринарних наук, професор

zhurenko-lena@ukr.net

Кульбако О.В., аспірант

Грищук І.А., доктор філософії

hryshchuk.ihor.a@gmail.com

Карповський В.І., доктор ветеринарних наук, професор

karpovskiy@meta.ua

Криворучко Д.І., кандидат ветеринарних наук, доцент

dimokmpx@ukr.net

Журенко В.В., кандидат ветеринарних наук, доцент

Ільчишен М.М., аспірант

Тодорюк В.Б., кандидат ветеринарних наук

Карповський В.В., кандидат ветеринарних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна

Карповський П.В., кандидат ветеринарних наук

Одеський державний аграрний університет, Україна

Хименець П.С., аспірант

Кравчук С.В., аспірант

Греля Р.В., аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна

Грищук А.В., кандидат ветеринарних наук, доцент

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна

Бойчук Б.І., аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна

Анотація. За результатами біохімічного дослідження встановлено, що вміст загального білку, що порівнювався відносно дослідної групи нормотоніків ($46,10 \pm 1,35$ г/л) із збалансованим симпатовагусним балансом був меншим відносно дослідної групи симпатотоніків ($54,10 \pm 2,60$ г/л) на 14,8% ($P < 0.01$) та на 18,1% менший відносно дослідної групи ваготоніків ($56,30 \pm 1,90$ г/л) ($P < 0.01$). Вміст альбумінів, що порівнювався відносно дослідної групи нормотоніків ($4,56 \pm 0,55$ г/л) із збалансованим симпатовагусним балансом був

меншим відносно дослідної групи симпатотоніків ($6,96 \pm 0,49$ г/л) на 40,55% ($P < 0.001$) та у 1,5 рази менший відносно дослідної групи ваготоніків ($7,67 \pm 0,38$ г/л) ($P < 0.01$). Вміст креатиніну, що порівнювався відносно дослідної групи нормотоніків ($47,12 \pm 0,77$) із збалансованим симпатовагусним балансом був меншим відносно дослідної групи менший на 6,77% відносно дослідної групи ваготоніків ($7,67 \pm 0,38$ г/л) ($P < 0.001$). Врахувавши індивідуальні особливості організму птиці та встановивши тонус автономної нервової системи, визначено, що автономна нервова система має вплив на білковий обмін у птиці.

Ключові слова: птиця, білок, автономна регуляція, кров, продуктивність.

Abstract. According to the results of the biochemical study, it was found that the content of total protein, which was compared with the experimental group of normotonics (46.10 ± 1.35 g/l) with a balanced sympathovascular balance, was 14.8% lower than that of the experimental group of sympathotonics (54.10 ± 2.60 g/l) ($P < 0.01$) and 18.1% lower than that of the experimental group of vagotonics (56.30 ± 1.90 g/l) ($P < 0.01$). The albumin content, which was compared with the experimental group of normotonics (4.56 ± 0.55 g/l) with a balanced sympathovagal balance, was 40.55% lower than in the experimental group of sympathotonics (6.96 ± 0.49 g/l) ($P < 0.001$) and 1.5 times lower than in the experimental group of vagotonics (7.67 ± 0.38 g/l) ($P < 0.01$). The creatinine content, which was compared with the normotonic group (47.12 ± 0.77) with a balanced sympathovagal balance, was lower in the experimental group and 6.77% lower in the vagotonic group (7.67 ± 0.38 g/l) ($P < 0.001$). Taking into account the individual characteristics of the poultry organism and establishing the tone of the autonomic nervous system, it was determined that the autonomic nervous system has an effect on protein metabolism in poultry.

Keywords: poultry, protein, autonomous regulation, blood, productivity.

Постановка проблеми. Білковий обмін відіграє значну роль у розвитку курей-несучок, що значною мірою впливатиме на їх продуктивність [3]. Встановлено, що за 4-6 тижнів до першої яйцекладки у птиці відбувається розвиток вторинних репродуктивних органів та ріст фолікулів у яєчнику. Найбільші витрати енергетичних органічних сполук та білка використовується саме у період активної яйцекладки. Завдяки вдалому корегуванню даних складових можна підтримати сталу продуктивність стада особливо в перший період яйцекладки [5, 7]. Встановлено, що білок і продуктивність птиці взаємозалежні про, що свідчить закономірність при зростанні білка у раціоні збільшується продуктивність. Вивчення факторів впливу на білковий обмін є важливим напрямком дослідження [2, 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Застосування великої кількості білка для покращення продуктивності птиці не є стовідсотковим рішенням. Оскільки дане питання поєднує у собі додаткові фактори [4, 13]. Першим з яких є питання білкового обміну, варто врахувати, що організмі має системи регулювання метаболічних процесів. Другим питанням, що постає при поліпшенні білкового обміну є те, що надмірне споживання білку на птахофабриках стає причиною екологічної проблеми [9, 11]. Повертаючись до питання систем, що корегують метаболічні процеси варто відмітити нейрогуморальну регуляцію. Саме поєднана робота нервової системи та гормоні забезпечує підтримку гомеостазу організму. Варто відміти, що кожна тварина має індивідуальні особливості перебігу метаболічних процесів. Оскільки кожен організм не є ідентичним іншому ідентифікування цих відмінностей досить важлива, що допоможе краще збалансувати раціон тварини для покращення протікання обмінних процесів [10, 12].

Визначення тонусу автономної нервової системи полегшить аналіз індивідуальних особливостей тварин, що допоможе краще досліджувати метаболічні процеси у організмі. В подальшому розуміння цього питання надає вченим фундамент для покращення перебігу обмінних процесів у організмі тварини, що для виробництва стане джерелом необхідної інформації завдяки якій покращиться продуктивність [1, 8].

Методи дослідження. Для формування дослідних груп виконували електрокардіографічне дослідження із записом електричних потенціалів серця птиці не менше 100 кардіологічних інтервалів. Електроди кардіографа розмішували на в місці плечових і гомілкових кісток. Відбір крові виконували у віці 4,5 місяці із підшкірної вени плеча, після голодної дієти. Визначення загального білку та альбумінів і креатиніну проводили за допомогою спектрофотометра LabLine-010 (Австрія) і тест систему від ТОВ «Лабораторія Гранум» м. Харків.

Виклад основного матеріалу. За результатами аналізу вмісту загального білку було встановлено відмінності у показниках серед дослідних груп тварин, із різним тонусом автономної нервової системи. Дослідна група нормотоніків показники яких були основою у співставленні з іншими дослідними групами птиці оскільки вони мали збалансований вплив симпатичної і парасимпатичної нервової системи визначено, що у симпатотоніків вміст був більшим на 23,19% ($P < 0.01$), а у ваготоніків вміст був на 18,38% ($P < 0.01$) (Рис.1).

За статистичного аналізу результатів біохімічного аналізу вмісту альбумінів у плазми крові птиці було визначено відмінності у показниках білкової фракції. Визначено, що показники у дослідної групи нормотоніків були відносно дослідної групи симпатотоніків

меншими на 40,55% ($P < 0.001$). Дослідна група ваготоніки мала більший вміст альбумінів при порівнянні з нормотоніками 1,5 рази ($P < 0.01$) (Рис.2).

Під час біохімічного аналізу вмісту креатиніну, було встановлено відмінності у показниках серед дослідних груп птиці, з різним тонусом автономної нервової регуляції. Так у дослідній групі нормотоніків показники креатиніну у віці 4,5 місяці були на 6,77% меншими відносно дослідної групи ваготоніків ($P < 0.001$) (Рис. 3).

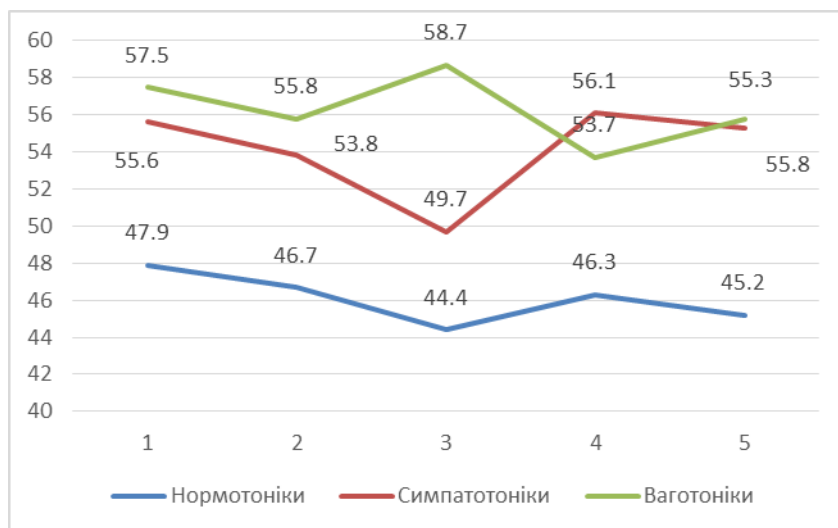


Рисунок 1 - Вміст загального білку в плазми крові дослідних груп птиці

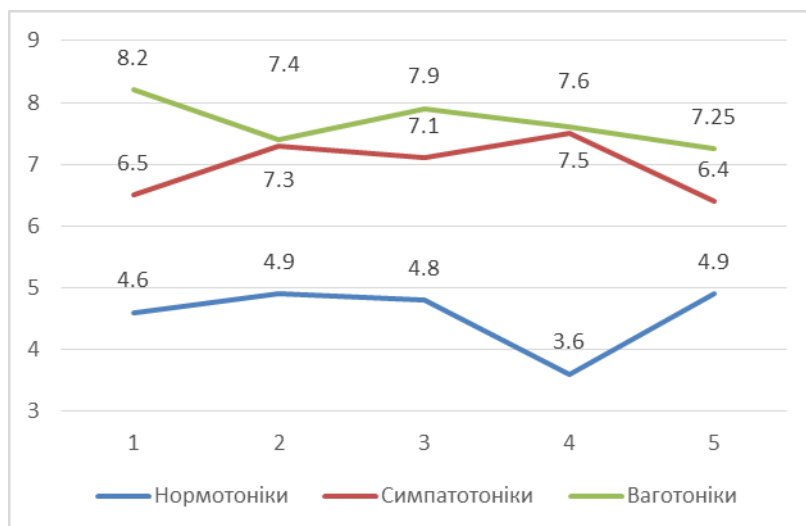


Рисунок 2 - Вміст альбумінів в плазми крові дослідних груп птиці

Білковий обмін дуже важливий для організму птиці. Достатня кількість білку забезпечує стабільний приріст м'язової маси та зріст продуктивності [1]. Для оцінки білкового обміну найкращий методом є оцінка біохімічних показників. Завдяки ним можна

краще оцінити анаболічні та катаболічні процеси, що забезпечить більш чіткіший прогноз у прогнозуванні продуктивності птиці [4, 6].

Висновки. Встановлено, що тонус автономної нервової системи має вплив на білковий обмін у птиці. Визначено відмінності у вмісті білкових фракцій крові між дослідними групами тварин, а саме між нормотоніками, ваготоніками та симпатотоніками. Нормотоніки мали найменші показники вмісту загального білку, альбумінів і креатиніну. Ваготоніки малий найбільший вміст білку серед дослідних груп птиці.

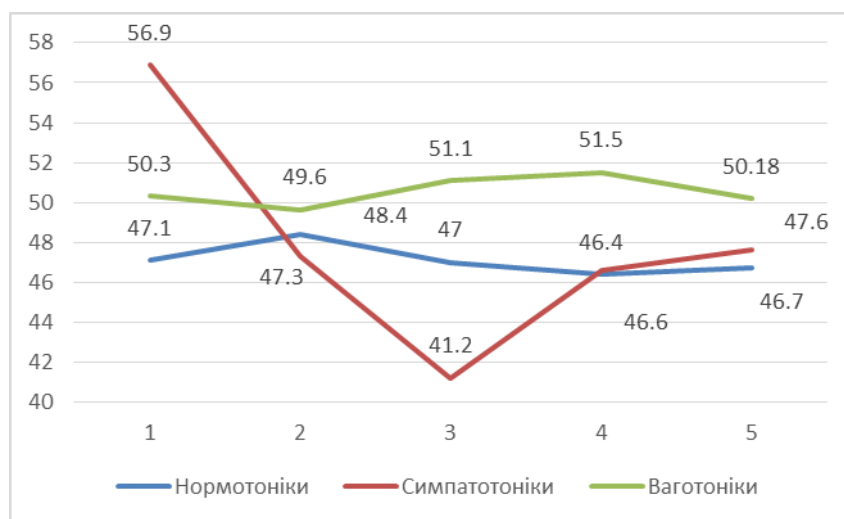


Рисунок 3 - Вміст глобулінів у плазми крові дослідних груп птиці

Враховавши індивідуальні особливості організму птиці, підприємства по вирощуванню курей-несучок зможуть більш ефективно збалансувати раціон годівлі, що збільшить продуктивність всього поголів'я. Перспектива подальшого дослідження полягає у вивченні методів корегування білкового обміну та застосуванні препаратів наноаквахелатів із урахування тону автономної нервової системи.

Список використаних джерел:

1. Adeniyi, M. (2022). *Impacts of environmental stressors on autonomic nervous system. In Autonomic Nervous System-Special Interest Topics. IntechOpen.* <https://doi.org/10.5772/intechopen.101842>
2. Barzegar, S., Wu, S. B., Choct, M., & Swick, R. A. (2020). Factors affecting energy metabolism and evaluating net energy of poultry feed. *Poultry science*, 99(1), 487-498. <https://doi.org/10.3382/ps/pez554>
3. Castro, F. L. D. S., & Kim, W. K. (2020). Secondary functions of arginine and sulfur amino acids in poultry health. *Animals*, 10(11), 2106. <https://doi.org/10.3390/ani10112106>

4. Dal Bosco, A., Mattioli, S., Cartoni Mancinelli, A., Cotozzolo, E., & Castellini, C. (2021). Extensive rearing systems in poultry production: The right chicken for the right farming system. A review of twenty years of scientific research in Perugia University, Italy. *Animals*, 11(5), 1281. <https://doi.org/10.3390/ani11051281>
5. Geng, S., Huang, S., Ma, Q., Li, F., Gao, Y., Zhao, L., & Zhang, J. (2021). Alterations and correlations of the gut microbiome, performance, egg quality, and serum biochemical indexes in laying hens with low-protein amino acid-deficient diets. *ACS omega*, 6(20), 13094-13104. <https://doi.org/10.1021/acsomega.1c00739>
6. Greenhalgh, S., Chrystal, P. V., Selle, P. H., & Liu, S. Y. (2020). Reduced-crude protein diets in chicken-meat production: justification for an imperative. *World's Poultry Science Journal*, 76(3), 537-548. <https://doi.org/10.1080/00439339.2020.1789024>
7. Gu, Y. F., Chen, Y. P., Jin, R., Wang, C., Wen, C., & Zhou, Y. M. (2021). Age-related changes in liver metabolism and antioxidant capacity of laying hens. *Poultry Science*, 100(12), 101478. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101478>
8. LeBouef, T., Yaker, Z., & Whited, L. (2023). Physiology, autonomic nervous system. In StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538516>
9. Sedgh-Gooya, S., Torki, M., Darbemamieh, M., Khamisabadi, H., Karimi Torshizi, M. A., & Abdolmohamadi, A. (2021). Yellow mealworm, *Tenebrio molitor* (Col: Tenebrionidae), larvae powder as dietary protein sources for broiler chickens: Effects on growth performance, carcass traits, selected intestinal microbiota and blood parameters. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 105(1), 119-128. <https://doi.org/10.1111/jpn.13434>
10. Tomaszewska, E., Świątkiewicz, S., Arczewska-Włosek, A., Wojtysiak, D., Dobrowolski, P., Domaradzki, P., ... & Muszyński, S. (2020). Alpha-ketoglutarate: an effective feed supplement in improving bone metabolism and muscle quality of laying hens: a preliminary study. *Animals*, 10(12), 2420. <https://doi.org/10.3390/ani10122420>
11. Wan, Y., Ma, R., Khalid, A., Chai, L., Qi, R., Liu, W., ... & Zhan, K. (2021). Effect of the pellet and mash feed forms on the productive performance, egg quality, nutrient metabolism, and intestinal morphology of two laying hen breeds. *Animals*, 11(3), 701. <https://doi.org/10.3390/ani11030701>
12. Wu, G. (2022). Nutrition and Metabolism: Foundations for Animal Growth, Development, Reproduction, and Health. In: Wu, G. (eds) *Recent Advances in Animal Nutrition and Metabolism. Advances in Experimental Medicine and Biology*, vol 1354. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85686-1_1

13. Xin, Q., Ma, N., Jiao, H., Wang, X., Li, H., Zhou, Y., ... & Lin, H. (2022). Dietary energy and protein levels during the prelay period on production performance, egg quality, expression of genes in hypothalamus-pituitary-ovary axis, and bone parameters in aged laying hens. *Frontiers in Physiology*, 13, 887381. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.887381>

**ПЕРВИННИЙ СКРИНІНГ
ПЕКТИНОЛІТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ШТАМІВ *TRAMETES HIRSUTA***

Зубик П. Р., аспірант

pv.zubuk@i.ua

Клечак І. Р., кандидат технічних наук, доцент

kirinna50@gmail.com

*Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського”, Україна*

***Анотація.** У роботі досліджено здатність базидієвих макроміцетів до синтезу пектинолітичних ферментів, важливих для розщеплення пектину – структурного полісахариду клітинних стінок рослин. Метою дослідження було визначення особливостей росту та пектиназної активності штамів *Trametes hirsuta* в поверхневій культурі. Штами *T. hirsuta* 338 та 358 культивували на пектиновмісному середовищі, спостерігали за їхнім ростом та визначали індекс пектиназної активності (ІПА). Результати показали, що штам 358 мав вищу швидкість радіального росту, тоді як штам 338 демонстрував більшу пектиназну активність. Отримані результати свідчать, що штам *T. hirsuta* 338 може бути використаний для подальших досліджень у глибинній культурі.*

***Ключові слова:** базидієві макроміцети, *Trametes hirsuta*, швидкість росту, індекс пектиназної активності.*

***Abstract.** The ability of basidiomycetes to synthesise pectinolytic enzymes important for the breakdown of pectin, a structural polysaccharide of plant cell walls, was investigated. The aim of the study was to determine the growth characteristics and pectinase activity of *Trametes hirsuta* strains in surface culture. *T. hirsuta* strains 338 and 358 were cultured on pectin-containing medium, their growth was monitored and the pectinase activity index (PIA) was determined. The results showed that strain 358 had a higher radial growth rate, while strain 338 showed higher pectinase activity.. The results obtained indicate that strain *T. hirsuta* 338 can be used for further research in submerged culture. **Keywords:** basidiomycetes, *Trametes hirsuta*, growth rate, pectinase activity index.*

Постановка проблеми. Базидієві макроміцети – одна з найрізноманітніших груп грибів, які здатні до синтезу гідролітичних ферментів, включаючи пектолітичні або

пектинази [1]. Пектинази каталізують розщеплення пектину – структурного полісахариду клітинних стінок рослин [2]. Ці ферменти вирізняються широким спектром застосувань в різних галузях промисловості, в тому числі харчовій і текстильній. Важливість пектиназ полягає у полегшенні обробки рослинної біомаси, що є перспективним напрямом для покращення технологій біоконверсії та впровадження екологічно чистих виробництв [3].

Науковий інтерес до пектинолітичних ферментів базидієвих макроміцетів обумовлений необхідністю пошуку нових, більш ефективних продуцентів пектиназ для застосування у промислових процесах. Ідентифікація та дослідження штамів базидієвих макроміцетів, які здатні синтезувати пектинолітичні ферменти, можуть відкрити нові перспективи у їх використанні для переробки пектиновмісної сировини, зокрема у виготовленні харчових продуктів, кормів для тварин, біопалива та у виробництві екологічно чистих матеріалів [4, 5].

Таким чином, питання скринінгу видів, які демонструють найвищу активність, залишається актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Первинний скринінг мікроміцетів на здатність продукувати пектолітичні ферменти (зокрема пектинази) є ключовим етапом у пошуку штамів для використання в біотехнології. Широко застосовуються методи культивування на середовищах з пектином як єдиним джерелом вуглецю, після чого ферментативну активність визначають турбідиметричними або візуальними методами. Більшість опублікованих праць зосереджені на аскоміцетах родів *Aspergillus* та *Penicillium*, які також є продуцентами пектинолітичних ферментів.

У дослідженні [6] ізольовані види *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. ochraceous* та *Aspergillus* sp. були протестовані на здатність до синтезу пектиназ за допомогою якісної реакції з використанням розчину йоду, турбідиметричного аналізу та за утворенням редуруючих цукрів після інкубування культуральної рідини з розчином пектину. Зони кліренсу, зменшення оптичної густини та збільшення кількості редууючих цукрів свідчили про наявність пектиназної активності усіх досліджуваних видів. Аналогічними методами було встановлено наявність пектолітичної активності у *Rhizopus* sp. та *Trichoderma viride* [7].

В роботі [8] оцінили штами *A. niger* за діаметром зони гідролізу пектину після обробки чашок Петрі розчином Люголя. Найбільше значення продемонстрував *Aspergillus niger* RD 3 – $53 \pm 1,1$ мм [8]. В свою чергу у роботі [5] проведено оцінку 262 ізолятів роду *Aspergillus* за показником коефіцієнту синтезу пектиназ після обробки чашок Петрі 5 М розчином HCl. Найбільші показники спостерігали для штамів *A. foetidus* var. *pallidus* K-730,

A. foetidus var. *pallidus* Ege-K-635, *A. aculeatus* K-355 та *A. aculeatus* Ege-K-398: 2,5, 1,2, 3,5 та 1,0 відповідно.

Скринінг продуцентів пектиназ проведений Amilia K.R. та ін. показав, що ізоляти родів *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium* і *Trichoderma* демонстрували найбільші діаметри чистих зон на пектиновому агарі після обробки розчином цетриміду. Серед них, максимум цього значення – 3,44 – спостерігався для *Penicillium* sp. [4].

Натомість інформація про пектинолітичну активність базидієвих макроміцетів є обмеженою. Відомо, що деякі види базидієвих макроміцетів, такі як *Pleurotus* і *Trametes*, здатні до росту на субстратах, що містять пектин, синтезу пектолітичних ферментів, оскільки в їх геномі наявні відповідні родини генів [1]. Наявні роботи, що стосуються вивчення ферментативної активності макроміцетів після поверхневого культивування на лігноцелюлозних матеріалах, зокрема щодо видів *Pleurotus pulmonarius*, *Trametes hirsuta* та *Phanerochaete* sp. [9, 10]. Проте ці публікації не передбачають первинного скринінгу штамів, що особливо важливо у плануванні подальших досліджень. Таким чином, вивчення пектинолітичної активності базидієвих макроміцетів в культурі є актуальним напрямом, що сприятиме розширенню знань про ці організми та їх потенційне застосування у біотехнологічних процесах.

Метою роботи є дослідження росту базидієвих макроміцетів та їх здатності до синтезу пектинолітичних ферментів у поверхневій культурі на прикладі *Trametes hirsuta*.

Матеріали і методи. У роботі використано 2 штами *T. hirsuta* (Wulfen) Lloyd: 338 та 359, отримані з Колекції шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (ІБК).

Штами культивували на пектинвмісному пептоно-дріжджовому агаризованому середовищі складу (%): пектин (0,5), пептон (0,3), дріжджовий екстракт (0,2), K_2HPO_4 (0,1), K_2HPO_4 (0,1), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0,025), агар-агар (2) [11]. Вихідне значення рН встановлювали на рівні $5,0 \pm 0,2$. Чашки Петрі з культурою інкубували за температури 28 ± 1 °C до обростання всієї площі чашки. Щоденно упродовж всього часу культивування вимірювали ріст міцелію в чотирьох взаємоперпендикулярних напрямках. Наприкінці розраховували швидкість радіального росту (ШРР) за формулою:

$$\text{ШРР} = \frac{R}{\tau},$$

де R – зміна радіусу колонії відносно початку фази лінійного росту, мм; τ – тривалість фази лінійного росту, діб [12].

Наприкінці культивування чашки Петрі з культурою заливали 1 % розчином цетилтриметиламонійброміду. Після цього розраховували індекс пектиназної активності за формулою:

$$ПА = \frac{D_{\Gamma}}{D_M}$$

де D_{Γ} , D_M – діаметр гало та міцелію відповідно, мм [13].

Усі експерименти проводилися в трикратній повторності. Для статистичної обробки даних використовували тест Дункана. Результати вважались статистично значущими при значенні $p < 0,05$.

Виклад основного матеріалу. Отримані результати свідчать про відмінності у розмірах міцелію в ході культивування (рис. 1).

Як видно з рисунку 1 що починаючи з другої доби культивування спостерігаються відмінності у рості досліджуваних штамів, а саме швидший ріст демонстрував штам *T. hirsuta* 358. Повне обростання чашки Петрі цим штамом відбулося за 7 діб, тоді як *T. hirsuta* 338 – за 8 діб.

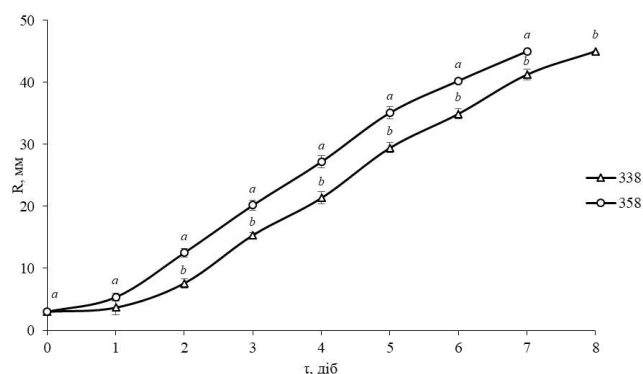


Рисунок 1 – Динаміка росту штамів *T. hirsuta* на пектинвмісному середовищі

Отримані дані дають змогу розрахувати швидкість радіального росту досліджуваних штамів (рис. 2).

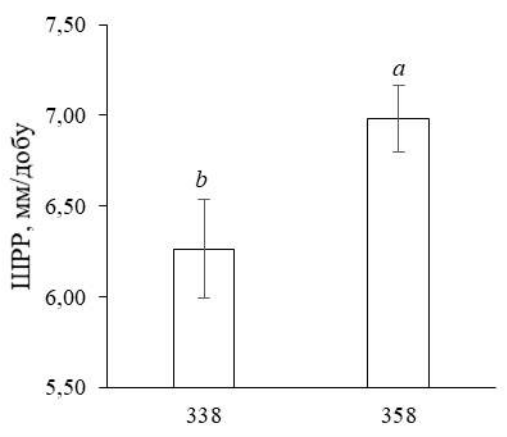


Рисунок 2 – Швидкість радіального росту штамів *T. hirsuta*

Згідно з отриманими даними значення ШРР також відрізнялися. Для *T. hirsuta* 358 воно склало $6,98 \pm 0,18$ мм/добу, що більш, ніж на 10 % в порівнянні з *T. hirsuta* 338.

На наступному етапі визначали ферментативну активність за визначенням співвідношення діаметру гало розщепленого пектину до діаметру міцелію (рис. 3).

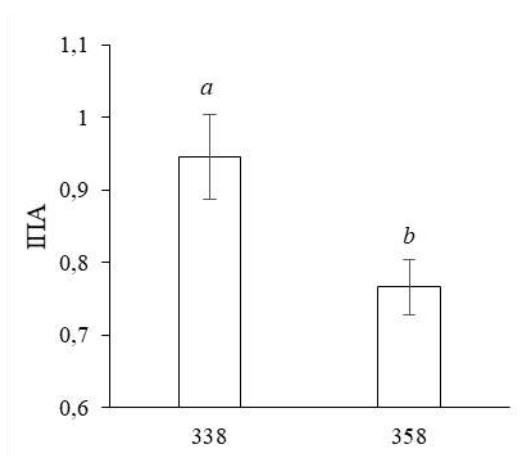


Рисунок 3 – Пектиназна активність штамів *T. hirsuta*

Обидва штами також демонстрували різний рівень пектиназної активності. Більше розраховане значення ПА було для *T. hirsuta* 338 і склало $0,95 \pm 0,06$, що в 1,3 рази вище, ніж для *T. hirsuta* 358.

Висновки. У результаті проведених досліджень встановлено, що обидва досліджувані штами відрізняються за швидкістю росту і синтезом пектинолітичних ферментів у поверхневій культурі. Для подальших досліджень—по вивченню пектиназної активності у глибинній культурі доцільно обрати штам *T. hirsuta* 338.

Список використаних джерел:

1. Rytioja, J., Hildén, K., Yuzon, J., Hatakka, A., De Vries, R. P., & Mäkelä, M. R. (2014). Plant-polysaccharide-degrading enzymes from basidiomycetes. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 78(4), 614-649. <https://doi.org/10.1128/mmbr.00035-14>
2. Bonnin, E., & Pelloux, J. (2020). Pectin degrading enzymes. *Pectin: technological and physiological properties*, 37-60. https://doi.org/10.1007/978-3-030-53421-9_3
3. Kukreti, N., Kumar, P., & Kataria, R. (2024). Sustainable biotransformation of lignocellulosic biomass to microbial enzymes: An overview and update. *Industrial Crops and Products*, 222, 119432. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2024.119432>
4. Amilia, K. R., Sari, S. L. A., & Setyaningsih, R. (2017). Isolation and screening of pectinolytic fungi from orange (*Citrus nobilis* Tan.) and banana (*Musa acuminata* L.) fruit peel. In: *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 193(1), 012015. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2024.119432>
5. Taskin, E., Eltem, R., da Silva, E. S., & de Souza, J. V. B. (2008). Screening of *Aspergillus* strains isolated from vineyards for pectinase production. *J. Food Agric. Environ.*, 6, 412-414.
6. Anisa, S. K., Ashwini, S., & Girish, K. (2013). Isolation and screening of *Aspergillus* spp. for pectinolytic activity. *Electronic journal of biology*, 9(2), 37-41.
7. Anisa, S. K., & Girish, K. (2014). Pectinolytic activity of *Rhizopus* sp. and *Trichoderma viride*. *International Journal of Research in Pure and Applied Microbiology*, 4(2), 28-31.
8. Madika, A., Eugene, U. A., Bishir, M., Sulaiman, M. A., & Hussaini, I. M. (2020). Screening of *Aspergillus niger* isolated from soil for pectinase production. *FUDMA Journal of Sciences*, 4(2), 244-249. <https://doi.org/10.33003/fjs-2020-0402-165>
9. Inácio, F. D., Ferreira, R. O., De Araujo, C. A. V., Peralta, R. M., & De Souza, C. G. M. (2015). Production of Enzymes and Biotransformation of Orange Waste by Oyster Mushroom, *Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Qué. *Advances in Microbiology*, 5(1), 1-8. <http://dx.doi.org/10.4236/aim.2015.51001>
10. Vibha, K., & Negi, S. (2018). Enhanced production of laccase and pectinase using co-culture of *Trametes hirsuta* and *Phanerochaete* sp. through EVOP-factorial design technique. *3 Biotech*, 8, 1-8. <https://doi.org/10.1007/s13205-018-1516-4>
11. Regeda, L., & Bisko, N. (2020) The effect of initial pH on production mycelial biomass of *Pholiota* (Strophariaceae, Basidiomycota) species in liquid static culture. *International journal of applied biology and environmental science*, 2(1), 1-3. <http://dx.doi.org/10.5505/ijabes.2020.10820>

12. Zubyk, P., & Klechak, I. (2023). Культурально-морфологічні особливості росту *Trametes versicolor* (Polyporaceae) на середовищах, що містять деревні екстракти. *Innovative Biosystems and Bioengineering*, 7(1), 24-33. <http://dx.doi.org/10.20535/ibb.2023.7.1.274343>
13. Poveda, G., Gil-Durán, C., Vaca, I., Levicán, G., & Chávez, R. (2018). Cold-active pectinolytic activity produced by filamentous fungi associated with Antarctic marine sponges. *Biological Research*, 51, 1-6. <https://doi.org/10.1186/s40659-018-0177-4>

MILK PRODUCTIVITY AND BEHAVIOR INDICATORS OF IMPORTED EUROPEAN CATTLE IN HOT CLIMATE CONDITIONS

Isamuxamedov Solih Shukurovich, PhD in Biology, Associate Professor
Yuldashev Alo Askarovich, PhD in Agricultural Science, Associate Professor
Tashkent State Agrarian University, Uzbekistan

aloxon@yahoo.com

Abstract. *Cows of European selection in the conditions of Uzbekistan demonstrated a fairly high potential for milk productivity during the third lactation. Milk yield of cows of group II for lactation III and later is significantly higher by 153.5 and 418.5 kg, milk fat yield by 5.9 and 13.5 kg, 4% milk yield by 149.7 and 339.6 kg, live weight by 62 and 59 kg than that of cows of groups I and III, respectively. Milk yield of cows of groups I, II and III for lactation III and later compared to lactation I increased by 601.3 kg (9.23%), 613.0 kg (9.21%), 352.3 kg (5.42%), respectively, and they demonstrated a sufficiently high genetic potential for milk productivity. Holstein cows of European selection in the conditions of Uzbekistan were characterized by close ethological indicators with their peers of local selection, which indicates their good adaptability in new breeding conditions. Cows of European selection were characterized by fairly good food activity behavior, which contributes to the high manifestation of their genetic potential for milk productivity. Cows of the experimental groups, regardless of origin, were characterized by high heat resistance, which indicates a good level of their adaptability in hot climate conditions.*

Keywords: *dairy cows, milk yield, selection, behavior*

Introduction. In Uzbekistan, dairy cattle breeding occupies a leading position in animal husbandry and further development and strengthening of its breeding base is an urgent task. Holstein cows have no equal in milk productivity. In recent years, animals of this breed of German, Dutch, Austrian and Polish selection have been imported to Uzbekistan. Improving the adaptive properties of imported cattle in new conditions of use is of paramount importance in the manifestation of its productive qualities.

Therefore, the study of the productive and adaptive properties of dairy cattle is of great importance in modern conditions of milk production. The biological and physiological needs of animals are primarily related to feeding and rest. In highly productive cows, it is also necessary to give milk promptly during milking. These needs are manifested in behavioral reactions. In dairy cattle, methods of keeping and herd hierarchy have a significant influence on them. [1-8].

All this points to the relevance of studying the parameters of economically useful traits of Holstein cows of different selections, as well as their behavioral characteristics.

Materials and methods. Three groups of mature cows were selected for research. Three groups of cows were selected in the studies based on the analog principle. Group I included Holstein cows of German selection, Group II included Holstein cows, and Group III included Dutch selection of the same breed of local selection, with 20 heads in each. Studies have been conducted in the “Sut Bulogi” breeding farm of the Low Chirchik district of the Tashkent region, Uzbekistan. Productive indicators of cows were studied by general received methods in zootechnics. Cows were kept in the same condition, nutrition was the same too, milk productiveness, a live mass as well as physiologic state were considered. The main economically useful traits of cows were studied using methods generally accepted in animal husbandry. The behavior of cows was studied using the method of V.I. Velikzhanin (2000), the heat resistance index – using the method of Yu.O. Rauschenbach (1975).

Results and discussions. Holstein cows, regardless of origin, were characterized by a high level of milk productivity (Table 1).

As shown by the data in Table 1, cows of European selection demonstrated a fairly high potential for milk productivity in our conditions.

Table 1 - Milk productivity and body weight of cows per III and older lactation

Indicators (units)	Groups					
	I		II		III	
	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	Cv, %
Milk yield (kg)	7112.5±68.1	5.32	7266.0±53.9	3.23	6847.5±147.7	4.39
Fat content in milk (%)	3.90±0.02	2.27	3.90±0.017	1.86	3.94±0.014	2.16
Milk fat yield (kg)	277.4±2.91	6.34	283.3±2.17	3.33	269.8±5.77	4.86
4% fat-corrected milk (kg)	6934.7±72.7	4.57	7084.4±54.2	3.32	6744.8±144.4	9.32
Yield of 4% milk per 100 kg of body weight (kg)	1347.8±33.5	11.32	1234.2±26.7	9.81	1294.7±32.3	11.34
Body weight (kg)	543.5±13.6	10.9	605.5±17.4	12.5	546.1±10.2	8.14

Analysis of the data in Table 1 shows that the yield of cows of group II is 153.5 and 418.5 kg ($P < 0.01$), the yield of milk fat is 5.9 and 13.5 kg, ($P < 0.05$), milk yield 4% milk - by 149.7 and 339, 6 kg ($P < 0.05$), body weight - 62 and 59 kg higher than that of groups I and III cows. The highest yield of 4% milk per 100 kg of body weight was observed in the group I of cows, which produced 100 kg of body weight, respectively, by 113.6 ($P > 0.01$) and 53.1 kg more than their peers

of II and III groups. The yield of I, II and III groups of cows for III lactation as compared with I lactation increased respectively by 601.3 kg (9.23%), by 613.0 kg (9.21%), 352.3 kg (5.42 %) and they showed a fairly high genetic potential of milk production.

When determining the direction of cow productivity and the efficiency of their use in a dairy herd, the indicators of milk yield per 100 kg of live weight are of particular importance. We studied these indicators of cows in the experimental groups in terms of lactations. Table 2 shows the yield of milk products per 100 kg of live weight of cows for the third and later lactations.

Table 2 - Milk yield and dairy products of cows of experimental groups for the III lactation

Indicators	Groups		
	I	II	III
Milk yield (kg)	1308.6	1200.0	1252.9
4% fat-corrected milk (kg)	1347.8	1234.2	1294.7
Milk fat yield (kg)	51.04	46.79	49.37
Body weight (kg)	543.5	605.5	546.5

The analysis of the data in Table 2 shows that the milk yield per 100 kg of live weight in cows of Group I was 108.6 kg (9.05%) and 55.7 kg (4.44%) higher, respectively, the yield of 4% milk per 100 kg of live weight was 113.6 kg (9.20%) and 53.1 kg (4.10%) higher, and milk fat was 4.25% kg (9.08%) and 1.67 kg (3.38%) higher than in their peers in Groups II and III. The highest live weight was observed in cows of Group II, which was 62.0 kg (11.41%) and 59.0 kg (10.79%) higher, respectively, then in cows of Groups I and III.

In modern conditions of milk production, the study of cow ethology acquires full practical significance. The study of behavioral reactions allows us to develop effective methods and improve the conditions of feeding, keeping and increasing the productivity of cattle. Therefore, conducting research on the ethology of dairy cattle acquires particular relevance in the development of the industry. In this regard, we studied the ethological indicators of cows in the experimental groups in the most contrasting seasons of the year - in winter and summer. Table 3 shows the indicators of cow behavioral in the winter period of the year.

It is evident from the data in Table 3 that in the winter period of the year cows spent from 821.4 to 844.1 minutes or from 57.0 to 58.6% of their daily time standing and from 618.6 to 597.2 minutes or from 41.4 to 43.0% of their daily time lying down.

The greatest time was spent on eating feed by Holstein cows of local selection – 312.6 minutes, which is 21.7% of their daily time; for cows of groups I and II these costs were 334.4 and 353.06 minutes, respectively, or 25.3 and 24.5% of their daily time.

Table 3 - Behavioral response Holstein cows of experimental groups in the winter

An act of behavior	Groups					
	I		II		III	
	minutes	in % of time of day	minutes	in % of time of day	minutes	in % of time of day
Standing (general)	844.1 ±15.0	58.6	842.8 ±6.62	58.5	821.4 ±8.78	57.0
including: without action	202.4 ±7.47	14.0	203.4 ±10.10	14.1	227.5±4.77	15.8
Feeding	334.4±6.04	25.3	353.06±4.11	24.5	312.6±7.80	21.7
Watering	23.1±0.61	1.6	22.7±1.12	1.57	25.6±0.83	1.78
Ruminating in standing	168.6±2.45	11.7	149.5±4.35	12.5	144.0±5.09	10.0
Comfortable locomotion standing	21.4±0.98	1.49	21.1±0.55	1.46	18.3±1.66	1.27
Lying (general)	595.9±6.80	41.4	597.2±7.24	41.5	618.6±8.97	43.0
including: Ruminating while lying down	297.8±8.90	20.7	324.0±13.20	22.5	340.3±5.75	22.5
Lying down without action	298.1±5.88	20.7	273.2±7.94	19.0	278.3±4.07	19.3
Milking cows	20.32±0.70	1.41	19.64±0.40	1.36	19.26±0.77	1.41
Walking	51.62±2.34	3.56	51.94±2.22	3.60	53.2±1.95	3.59
Defecations	10.86±0.51	0.73	10.68±0.50	0.74	10.36±0.81	0.72
Urination	11.40±0.61	0.79	10.78±0.72	0.75	10.58±0.47	0.73

Cows of group I chewed feed while standing for 19.1 ($P<0.001$) and 24.6 ($P<0.01$) minutes longer than their peers in groups II and III, respectively.

Comfortable movements of cows provide care of the body surface, it consists of licking the body, scratching the body on hard objects. Cows of groups I and II spent 3.1 and 2.8 minutes more on comfortable movements, respectively, than cows of group III.

There were no noticeable intergroup differences between the acts of defecation and urination in cows.

We studied the behavioral indicators of cows in the summer period as well (Table 4).

The analysis of the data in Table 4 shows that the time spent standing during the day by cows of groups II and III in the summer period increased by 18.6 and 32.6 minutes ($P<0.01$),

respectively, compared to the winter period, while in cows of group I it remained almost at the same level as in winter.

Cows of group II spent 8.2 and 10.6 minutes longer on eating feed, respectively, compared to their peers in groups I and III.

Cows of group II chewed feed the longest, their duration of rumination while standing was 8.93 and 2.25 minutes longer, respectively, than cows of groups I and III. However, the time of rumination while lying down in cows of group III was 11.54 and 4.42 minutes longer than in groups I and II. The time spent lying down in summer in Group I was 18.04 and 10.64 minutes longer than in Groups II and III, respectively. No significant intergroup differences were found between the times spent on milking, walking, defecation, and urination.

Table 4 - Behavioral response Holstein cows of experimental groups in the summer period

An act of behavior	Groups					
	I		II		III	
	minutes	in % of time of day	minutes	in % of time of day	minutes	in % of time of day
Standing (general)	843.36 ±9.0	58.57	861.4±8.22	59.82	854.0±4.96	59.3
including: without action	220.88±7.63	15.33	218.5±6.04	15.17	216.6±7.45	15.04
Feeding	323.0±4.77	22.43	331.2±9.18	23.0	320.6±6.53	22.26
Watering	25.4±1.1	1.76	27.7±1.49	1.92	30.40±0.81	2.11
Ruminating in standing	164.72±8.23	11.44	173.65±8.09	12.06	171.4±4.85	11.90
Comfortable locomotion standing	19.48±1.38	1.35	20.96±1.11	1.45	21.48±1.69	1.49
Lying (general)	596.64±7.58	41.43	578.6±7.50	40.18	586.0±8.3	40.7
including: Ruminating while lying down	328.78±9.35	22.83	335.9±6.96	23.33	347.14±6.12	24.11
Lying down without action	267.86±6.86	18.6	242.7±8.60	16.85	238.86±4.65	16.59
Milking cows	17.98±0.60	1.25	17.68±0.62	1.23	17.64±0.76	1.22
Walking	53.0±1.91	3.68	52.34±2.02	3.63	57.6±1.9	4.0
Defecations	9.22±0.21	0.64	9.5±0.56	0.66	9.16±0.36	0.64
Urination	9.68±0.34	0.67	9.8±0.36	0.68	9.48±0.34	0.66

In order to assess the level of adaptability to hot climate conditions, we studied the heat resistance of cows in the experimental groups in the summer period (Table 5).

As the data in Table 5 show, the heat resistance index of cows of all groups in the summer was quite high, which indicates good adaptive shifts in our specific hot climate conditions. It should be noted that the heat resistance index of cows of group III was 1.2 and 2.4 units higher than that of cows of groups I and II, respectively, but the difference was not significant.

In general, the data obtained in the studies are in good agreement with the results of Yu. O. Rauschenbach et al. (1975). The authors recommend that in hot climate conditions, a heat resistance index of 77-88 units in cattle is considered highly heat resistant and with such an index, animals are capable of demonstrating high productivity.

Table 5 - Indicators of the cow heat resistance index

Groups	$\bar{X} \pm S_x$	Cv, %	limit
I	87,52±2,07	4,74	82,32-92,32
II	86,32±3,24	7,51	78,32-92,32
III	88,72±1,92	4,34	84,32-94,32

Conclusion. The Holstein cows of the European selection have a high genetic potential of milk production and are distinguished by the ability to display it quite high in the specific conditions of the hot climate of Uzbekistan. Holstein cows of all groups, regardless of origin, were characterized by a high yield of natural and 4% milk, milk fat per 100 kg of live weight, which indicates their pronounced dairy type. Holstein cows of European selection in the conditions of Uzbekistan turned out to be close in behavioral indicators to their peers of local selection, which indicates their good adaptability in the new breeding conditions. Cows of European selection are characterized by fairly good feeding activity behavior, which contributes to the high manifestation of their genetic potential for milk productivity. Cows of the experimental groups, regardless of origin, were characterized by high heat resistance, which indicates a good level of their adaptability in hot climate conditions.

References:

1. Ashirov, M.I., Yuldashev, A. A. (2020). *Holstein Cattle Breeding in Uzbekistan* : Monograph. Tashkent, 280 p.
2. Ashirov, M.I., Yuldashev A. A. (2019). Milk Productivity of Holstein Breed of Different Selections in the Conditions of Uzbekistan. *American Journal of Dairy and Veterinary Science*, 10(3), 555786. <https://doi.org/10.19080/JDVS.2019.10.555786>

3. Ashirov, M.I., Donaev, Kh. A., Yuldashev, A. A. (2020). Quality of milk production of the Holstein cows depending on different factors. *EPRA International Journal of Research and Development (IJRD)*, 5(1), 155-159. <https://doi.org/10.36713/epra3933>
4. Chernenko, O. M. (2016). *The selection methods of assessment the body build and the adaptive capacity of dairy cattle development and implementation* : Dissertation on the receipt of scientific degree of Doctor of Science. Mykolaiv, 356 p.
5. Les, S. A., Borshch, O. V., Kosior, L. T., Gutyj, B. V., & Borshch, O. O. (2023). Indicators of the behavior of highly productive cows under the conditions of using feed stations. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 6(3), 39-42. <https://doi.org/10.32718/ujvas6-3.07>
6. Borshch, O. O., Ruban, S. Yu., & Borshch, O. V. (2021). The influence of genotypic and phenotypic factors on the comfort and welfare rates of cows during the period of global climate changes. *Agraarteadus*, 1, 25–34.
7. Sitkowska, B., Piwczyński, D., Aerts, J., & Waśkiewicz, M. (2015). Changes in milking parameters with robotic milking. *Archive Animal Breeding*, 58(1), 137–143. <https://doi.org/10.5194/aab-58-137-2015>

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ДО ВИРОБНИЦТВА БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ДОВКІЛЛЯ

Качур Г., здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня

Ряполова І.О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

ryapolovairina11@gmail.com

Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

***Анотація.** У статті означено проблеми виробництва безпечної сільськогосподарської продукції та рух України до Європейського зеленого курсу. Турбота про здоров'я ґрунтів, мінімальне використання засобів захисту рослин, добробут тварин, заборона щодо використання стимуляторів росту та надмірного застосування антибіотиків. Використання системи простежуваності при виробництві харчових продуктів.*

***Ключові слова:** безпечність продуктів, хімічні ризики, пестицидне навантаження, біологічні ризики, простежуваність.*

***Abstract.** The article identifies the problems of production of safe agricultural products and Ukraine's movement towards the European Green Deal. Concern for soil health, minimal use of plant protection products, animal welfare, prohibition of the use of growth stimulants and excessive use of antibiotics. Use of traceability system in food production.*

Key words: product safety, chemical risks, pesticide load, biological risks, traceability.

Постановка проблеми. У межах глобальної ініціативи Європейського зеленого курсу (ЄЗК) розроблено стратегію «Від лану до столу», яку вже інтегрували до Спільної аграрної політики ЄС. У самій стратегії наголошується, що «Від лану до столу» - це основна ідея ЄЗК. Програма спрямована на всебічне розв'язання проблем продовольчих систем, а ключова її думка - нерозривний зв'язок між здоровими людьми, здоровим суспільством та здоровою планетою.

У стратегії йдеться про потребу переходу до стійких моделей виробництва та споживання продуктів харчування. Це турбота про здоров'я ґрунтів, мінімальне використання засобів захисту рослин, добробут тварин, заборона щодо використання стимуляторів росту та надмірного застосування антибіотиків. Ці показники враховуватимуть у майбутніх торгових угодах між країнами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для України - це певний поштовх та стимул не зупинятися в процесах євроінтеграції й адаптуватися до нових кліматичних вимог. Як зазначив міністр аграрної політики та продовольства України Роман Лещенко «Ми робимо акцент на «розумному» веденні агровиробництва. Наші компанії впроваджують найновіші технології, які мінімізують вплив на навколишнє середовище. Навіть в умовах значно нижчої доступності до фінансування ми готові працювати разом із Європейським Союзом задля досягнення «зелених цілей» кліматичної нейтральності. Ми, як і ЄС, переслідуюмо прагматичні цілі - забезпечення продовольчої безпеки, доступне та здорове харчування, сталість і кліматичну адаптованість усіх ланок АПК» [1].

Формулювання мети. Україна працює над сталими екологічними ініціативами, основною метою яких є підвищення обізнаності про методи й ефективні рішення для виробництва більшої кількості харчових продуктів та прибуткового господарювання. Фермерам необхідно управляти зміною клімату, використовувати ощадливі технології для уникнення ерозії ґрунту, відновлювати біорізноманіття, а також перейматися зміною очікувань і поглядів споживачів на сільськогосподарські технології.

Виклад основного матеріалу. У сільськогосподарському виробництві важливо контролювати використання пестицидів, добрив та інших хімічних речовин, які можуть негативно впливати на якість ґрунту, води та кінцевої продукції. Рациональне використання цих ресурсів та впровадження методів органічного землеробства покращить якість продукції. Україна серед іншого підтримує прагнення ЄС щодо зниження пестицидного навантаження та зменшення норм внесення добрив.

Хімічні речовини, такі як пестициди, гербіциди та добрива, використовуються для підвищення врожайності та боротьби зі шкідниками, але їх неправильне або надмірне використання може мати серйозні наслідки. Використання хімікатів контролюється на різних рівнях:

1. дотримання норм і стандартів.
2. використання сертифікованих продуктів;
3. правильне дозування та техніка застосування. Системи моніторингу та звітності;
4. захист працівників;
5. захист навколишнього середовища;

Національні та міжнародні організації (наприклад, ФАО, ВООЗ, ЄС) встановили суворі стандарти щодо допустимих рівнів залишків у продуктах харчування. Сільськогосподарські виробники повинні суворо дотримуватися цих стандартів, щоб забезпечити споживачів безпечною продукцією.

Хімікати, що використовуються в сільськогосподарському виробництві, повинні бути сертифіковані та дозволені для використання у відповідній країні. Заборонені або небезпечні речовини не повинні використовуватися.

Використання хімікатів повинно застосовуватися суворо відповідно до рекомендацій виробника. Надмірне або невідповідне використання пестицидів і добрив призводить до накопичення токсичних речовин у ґрунті, воді та рослинах. Також важливо використовувати сучасні технології застосування, такі як моніторингові системи, точне землеробство та автоматизовані системи, щоб зменшити кількість хімікатів та підвищити ефективність їх використання.

Виробники повинні вести чіткий облік використання хімікатів на кожному етапі виробництва. Це дозволяє контролюючим органам перевіряти дотримання встановлених стандартів і швидко виявляти порушення. У багатьох країнах також розроблені системи відстеження кількості залишків пестицидів у продуктах.

Важливо дотримуватися стандартів безпеки при роботі з хімікатами. Працівники сільського господарства повинні бути навчені використовувати правильні засоби індивідуального захисту (маски, рукавички, комбінезони), щоб уникнути шкідливого впливу на здоров'я.

Хімікати можуть забруднювати ґрунт, воду і повітря та негативно впливати на екосистеми. Одним із способів зменшити цей вплив є використання інтегрованого підходу до захисту рослин, що включає біологічну боротьбу зі шкідниками, сівозміну, органічні та екологічно чисті добрива.

Ветеринарна безпека включає управління та моніторинг здоров'я тварин, забезпечення безпечного використання ветеринарних препаратів та дотримання гігієнічних стандартів у тваринництві. Регулярний огляд тварин, вакцинація та інші профілактичні заходи відіграють важливу роль у запобіганні захворюванням. Це особливо важливо для захисту від зоонозів, таких як сибірська виразка, сказ та пташиний грип.

Однією з найбільших проблем у ветеринарній медицині є раціональне використання антибіотиків. Надмірне або неправильне використання може призвести до розвитку антибіотикорезистентності, що становить загрозу для здоров'я тварин і людей. Тому важливо, щоб антибіотики застосовувалися лише за необхідності та відповідно до ветеринарних протоколів.

Відповідне середовище вирощування, включаючи чисті приміщення, вентиляцію, регулярне прибирання та дезінфекцію, може допомогти запобігти поширенню інфекційних

захворювань. Крім того, слід проводити регулярні перевірки стану здоров'я, контролювати умови годівлі та доступ до чистої води.

Інновації в ветеринарії які дозволять застосовувати принцип простежуваності:

1. Біотехнології. Нові вакцини, генно-інженерні рішення та методи генетичного тестування допомагають ефективніше боротися з хворобами та підвищувати стійкість тварин до інфекцій.

2. Цифрові технології. Моніторинг здоров'я тварин за допомогою датчиків та системи штучного інтелекту дає змогу фермерським господарствам своєчасно реагувати на будь-які відхилення в поведінці чи здоров'ї тварин.

У харчових технологіях однаково важливо підтримувати безпеку та якість продуктів і процесів. Сучасні харчові технології повинні не лише максимізувати поживну цінність продуктів, але й забезпечувати їхню безпеку для споживачів. Це стосується як первинної обробки сировини, так і кінцевого продукту. Використання сучасних технологій, таких як пастеризація, ультрафільтрація та холодна обробка, може допомогти підвищити безпеку продукції [2].

Якість і безпека кінцевого продукту значною мірою залежить від якості сировини, що використовується. Важливо ретельно перевіряти постачальників сировини, щоб переконатися, що в процесі виробництва не використовуються продукти з високим вмістом пестицидів, антибіотиків та інших шкідливих речовин. Сировина має бути перевірена в лабораторії на вміст хімічних залишків, важких металів, токсинів та інших шкідливих компонентів, щоб можна було виявити небезпеку на ранній стадії виробництва. Іншим важливим етапом є переробка, включаючи термічну обробку (пастеризацію та стерилізацію) для знищення патогенних мікроорганізмів, таких як сальмонела, лістерія та кишкова паличка. Контрольований час і температура обробки забезпечують максимальну безпеку продукту без втрати поживних речовин. Кріогенні методи обробки, такі як ультрафільтрація та ультразвукова обробка, також широко використовуються для збереження свіжості та поживної цінності продукту.

Пакування та зберігання відіграють важливу роль у забезпеченні безпечності продуктів харчування. Високоякісна упаковка може допомогти захистити продукти від забруднення, продовжити термін зберігання і зберегти свіжість. Наприклад, упаковка у вакуумі та інертному газі знижує ризик окислення та розвитку патогенних мікроорганізмів.

Управління хімічними та біологічними ризиками під час всього процесу виробництва продукції є важливим фактором. Залишки пестицидів і хімічних добавок, які можуть бути присутніми в сировині та готовій продукції, повинні контролюватися відповідно до

встановлених стандартів. Важливо дотримуватися допустимих рівнів залишків таких речовин у кінцевому продукті. Крім того, слід перевіряти наявність у продукті патогенних мікроорганізмів, які викликають багато хвороб харчового походження. Важливо впроваджувати методи контролю мікробіологічних ризиків, включаючи регулярне тестування на всіх етапах виробництва [3].

Для забезпечення безпеки харчових продуктів контроль здійснюється на кожному етапі виробництва та постачанні харчових продуктів за допомогою систем управління якістю та безпечністю, таких як HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point - аналіз ризиків та критичних контрольних точок) та ISO 22000. Ці системи допомагають виявити потенційні небезпеки та запобігти їх виникненню на ранніх стадіях виробництва. Системи простежуваності продукції забезпечують відстеження шляху продукції від сировини до кінцевого споживача, що дозволяє вчасно вирішувати потенційні проблеми та мінімізувати ризики для споживачів.

Крім того, дотримання гігієнічних стандартів на виробництві є важливим аспектом безпечності харчових продуктів. Чисте обладнання, гігієна заводу та гігієна працівників є ключовим фактором для запобігання забрудненню продукції. Регулярне прибирання, дезінфекція та контроль умов зберігання допомагають знизити ризик забруднення. Навчання персоналу з питань безпечності харчових продуктів також важливе для ефективного контролю. Інноваційні рішення, такі як нанотехнології, що покращують упаковку і дозволяють виявляти шкідливі речовини в продуктах, та біотехнології, що підвищують стійкість продуктів до шкідників, покращують поживну цінність і безпеку продуктів, активно застосовуються в харчовій промисловості. Таким чином, безпека в харчових технологіях - це комплексний процес, що охоплює всі етапи виробництва, починаючи від вибору сировини і закінчуючи кінцевим продуктом [3, 4].

Список використаних джерел:

1. Український агросектор відкритий до напрацювання з ЄС сталих продовольчих систем. Режим доступу до джерела URL: [Український агросектор відкритий до напрацювання з ЄС сталих продовольчих систем - AgroPortal.ua](https://agroportal.ua)
2. Вовк, І. П. (2022). Інноваційні технології у сфері харчової промисловості: безпека продуктів. *Технології харчової промисловості*, 1, 34-40.
3. Коваль, О.І., Литвин, В.П. (2023). Контроль залишкових кількостей пестицидів у харчових продуктах: огляд сучасних методів. *Харчова біотехнологія*, 2, 22-30.

4. Харчук, В. О., Сіренко, О. М. (2023). Системи контролю безпеки харчових продуктів: проблеми та перспективи впровадження в Україні. *Аграрна наука і практика*, 3, 15-25.

5. Шевчук, М. В. (2021). Застосування системи НАССР для забезпечення безпеки харчових продуктів. *Харчова промисловість України*, 4, 12-18.

EVALUATION OF THE REALIZATION OF THE BREEDING VALUE OF BULLS IN THE "KROK-UKRZALIZBUD" DAIRY CATTLE HERD

Kovalenko Hryhoriy, candidate of Agricultural Sciences,

kovalenko.5.10.g@gmail.com

Galiosa Galyna, leading zootechnician

*Institute of Animal Breeding and Genetics n.a. M. V. Zubets of the National Academy of Sciences,
Ukraine*

Skomarovskyi Denys, student

Sumy National Agrarian University, Ukraine

Abstract. *The research was carried out in the herd of Krok-UkrZalizBud LLC of the Chernihiv region on animals of the Ukrainian Red-and-White dairy and Holstein breeds. The results of the assessment of 23 bulls according to the quality of the offspring are presented, taking into account the parameters of the milk productivity of the firstborns (fertilization, fat content, milk fat yield). It was established that in the conditions of the untethered and box system of keeping cows, bulls that had high indicators of breeding value, in most cases, had daughters with high milk productivity. Thus, in the Holstein breed, 8569 kg, 3.81% of fat and 336.5 kg of milk fat were milked from 38 daughters of bull R. T. Lottie 71360373. In the Ukrainian Red-and-White dairy breed, the highest indicators were among the daughters of the bull Jorina Red 114414759, 7418 kg of milk, 3.91% fat and 277.5 kg of milk fat were obtained from 26 daughters. A high statistically significant level of relative variability was established between the breeding value of bull mothers and the breeding value of bulls, as well as between the breeding value of bulls and the breeding value of their daughters (68% and 84%, respectively). A reliable influence of bulls on the level of milking of cows-daughters in 305 days of the first lactation was established ($\eta^2 = 0.112 \pm 0.0656$; $P < 0.01$).*

Key words: *Holstein breed, Ukrainian Red-and-White dairy breed, bulls, milk productivity, breeding value.*

Introduction. For the successful management and progress of the dairy industry, a necessary condition is not only the systematic increase of the genetic potential of animals, but also the creation of optimal conditions for its implementation [1, 2]. Successful management of dairy herds is possible only with the systematic use of automated systems and implementation of large-scale breeding programs [3, 11]. The main component of such programs is ensuring the implementation of the assessment of the breeding value of animals, primarily breeding bulls [3, 5-

11], as it is known that they ensure 90-95% progress in the population [1, 2, 5]. The most likely method of determining the level of breeding value of bulls is their evaluation by the quality of the offspring, which is important both at the level of individual herds and at the level of the population as a whole due to the possibility of analyzing information about the manifestation of economically useful traits in the offspring. Constant monitoring of the results of the use of bulls on the breeding stock of specific herds gives insight into the possibility of realizing the genetic potential of animals in the environmental conditions created for obtaining agricultural products [2, 5, 6, 9]. Such an analysis makes it possible to timely adjust the conditions of keeping and improve the welfare of animals to realize their productive potential [7, 8].

The **main purpose** of the research was to evaluate the manifestation of the breeding value of bulls in the breeding stock of the breeding farm of the Ukrainian Red-and-White dairy breed of Krok-UkrZalizBud LLC.

Materials and methods. The analysis also included information on the breeding value of bulls using various methods of their assessment: CBV, MACE, RTA, ETA, ZW, selection index (SI) and classification of breeding value (P), which is given in domestic catalogs of bulls with a defined breeding value for reproduction of the breeding stock. Information on the milk productivity of ancestors (mothers, mothers of mothers and mothers of fathers) for higher lactation is taken into account. An evaluation of the bulls (n=23) was carried out for the quality of the offspring on the Ukrainian Red-and-White dairy breed and Holstein breed animals in the herd of "Krok-UkrZalizBud" LLC (Pryluky district, Chernihiv region). The indicators of the milk productivity of the daughters were taken into account (yield, fat content, milk fat yield) for 305 days of the first lactation [1]. Cows on the farm are kept in the untethered box system, the ration is mixed. Cows are milked three times, carried out in the milking hall with the equipment of the company "WestfaliaSurge" (Germany) 2×16.

Biometric data processing was carried out using standard methods [4] and the Microsoft Excel program.

Results and discussion. It was established that in the conditions of untethered and boxed housing, in most cases bulls with high breeding value had daughters with high indicators of milk productivity. Thus, in the Holstein breed, the daughters of 9 evaluated bulls weighed more than 7,000 kilograms. The first-born cows of such bulls were characterized by the highest level of milk productivity. 8742 kg of milk with a fat content of 3.85% and 336.5 kg of milk fat was obtained from 20 daughters of L.P. Kamik 105585416 of P.F.A. Chief's line 1427381.62, then from 38 daughters of R.G.Lottie 71360373 was milked 8569 kg, 3.81% fat and 326.5 milk fat and 35

daughters of the cow S.H.Minka line R.O.R.E. Eleveishna 1491007.65, respectively 8442 kg of milk with a fat content of 3.84% and 324.2kg of milk fat.

In the Ukrainian Red-and-White dairy breed, the highest level of milk productivity was characterized by the daughters of bulls Jorina Red 114414759 and Rachmana Red 104057202525 of the P.F.A. line.Chief 1427381.62. Thus, 7418 kg of milk with a fat content of 3.91% and 290 kg of milk fat was obtained from 26 daughters of the bull Jorina Red, and from 14 daughters of the bull Rachmana Red, 7062 kg, 3.93% of fat and 277.5 kg of milk fat, respectively.

The qualitative characteristics of the assessed bulls that were used in the breeding stock of the herd show that the vast majority of these bulls are valuable from a breeding point of view. Thus, the average indicators of milk productivity of the ancestors of the used bulls are 12,671 kg of milk with a fat content of 4.17% for mothers, 11,564 kg and 4.12% for mothers of mothers, and 10,897 kg and 4.09% for mothers of parents. A high statistically significant level of relative variability was established between the level of fertility of mothers of bulls and the breeding value of bulls ($r=+0.68\pm 0.347$), as well as between the breeding value of bulls and the level of fertility of their daughters in the herd of Krok-UkrZalizBud LLC ($r= + 0.84\pm 0.007$).

These bulls had a high breeding value: Jorin Red 114414759 with SI +1330, CBV (milk yield +1218 kg, fat +0.02%, protein +0.00%), Rachman Red 104057202525 with SI +1298, ZW (milk yield +811 kg , fat +0.02%, protein +0.03%), L.P. Kamik 105585416 with SI +1054, MASS (milk yield +168 kg, fat +0.26%, protein +0.18), R. G. Lottie 71360373 SI + 936 MACE (milk yield +0.06%, protein +0.10). the first lactation was 11.2% ($P<0.01$), this effect was at the level of 6.7%.

In the future, the goal of breeding animals in the herd is to increase milk yield to 8-9 thousand kilograms simultaneous maintenance of milk quality: fat content at the level of 3.8-3.9%, protein - 3.3-3.5%, further consolidation of these features, creation of animals with a live weight of cows of 650-750 kg of the milky strong type, the term economic use of 5-7 lactations.

Conclusions. The first-born cows from bulls with high breeding value in the conditions of the untethered box system of keeping cows were characterized by high milk productivity. In the Holstein breed from 38 daughters of R.G.Lottie 71360373 was milked 8569 kg, 3.81% fat and 326.5 milk fat. In the Ukrainian Red-and-White dairy breed, 7418 kg of milk with a fat content of 3.91% and 290 kg of milk fat was obtained from 16 daughters of the bull Jorina Red. The strength of the father's influence on the level of milk yield of daughters during the first lactation was 11.2% ($P<0.01$), on the fat content in milk - 6.7%. There is a high statistically significant level of relative variability between the breeding value of bull mothers and the breeding value of bulls, and between the breeding value of bulls and the breeding value of their daughters (68% and 84%, respectively).

A reliable influence of bulls on the level of milking of cows-daughters in 305 days of the first lactation was established ($\eta^2_x = 0.112 \pm 0.0656$; $P < 0.01$).

It is promising for the herd to use evaluated bulls, which are improvers of a set of traits with high repeatability of evaluation to ensure a constant increase in milk yield and quality indicators of milk. The following studies will be devoted to the study of the results of the evaluation of the offspring of bulls with a preliminary genomic evaluation.

References:

1. Басовський, М. З., Рудик І. А., Буркат, В. П. (1992). *Вирощування, оцінка і використання плідників*. Київ: Урожай, 216 с.
2. Гиль, М.І. (2008). *Системний генетичний аналіз полігенно зумовлених ознак худоби молочних порід: Монографія*. Миколаїв: МДАУ, 478 с.
3. Даншин, О., Рубан, С., Афанасенко, В. (2017). Оцінка племінної цінності бугаїв-плідників і корів молочних порід. *Біологія тварин*, 19(1), 44-53. <https://doi.org/10.15407/animbiol19.01.044>
4. Калінін, М.І., Єлісєєв, В.В. (2000). *Біометрія: підручник для студентів вузів біологічних і екологічних напрямків*. Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, ??? с.
5. Biriukova, O., Kovalenko, G. & Galiosa, G. (2020). Dairy productivity of cows of two breeds at unattached keeping. In: *Animal science-challenges and innovations : online anniversary scientific conference with international participation : 70 years Institute of Animal Science-Kostinbrod, Bulgaria*.
6. Krugliak, A. P., Birukova, O. D., Krugliak, T. O., Krugliak, O. V., Cherniak, N. H., Stoliar, Ya. V. & Polishchuk, D. V. (2019). The breeding and economic values of related Leader 1926780 group bulls in Ukrainian red and white dairy breed. *Розведення і генетики тварин*, 57, 68–78. <https://doi.org/10.31073/abg.57.09>
7. Carvalheiro, R., Costilla, R., Neves, H. R., Albuquerque, L. G., Moore, S. & Hayes, B. J. (2019). Unraveling genetic sensitivity of beef cattle to environmental variation under tropical conditions. *Genetics Selection Evolution*, 51(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12711-019-0470-x>
8. Lozada-Soto, E.A., Maltecca, C., Jiang, J. & Cole, J.B. (2024). Effect of germplasm exchange strategies on genetic gain, homozygosity, and genetic diversity in dairy stud populations: A simulation study. *Journal of Dairy Science* (In press, Journal Pre-proof). <https://doi.org/10.3168/jds.2024-24992>

9. Mota, R. R., Cesarani, A., & VanRaden, P. M. (2022). Comparison of single-step and multi-step evaluations for US milk, fat, and protein. In *Proceedings of 12th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production (WCGALP) Technical and species orientated innovations in animal breeding, and contribution of genetics to solving societal challenges* Wageningen Academic Publishers, 1356-1359. https://doi.org/10.3920/978-90-8686-940-4_323
10. Ruban, S., & Danshyn, V. (2022). Assessment of the genetic parameters and breeding value of bulls-producers of the Ukrainian black speckled milky breed by the main characteristics. *Animal Science and Food Technology*, 13(4), 50-58. [https://doi.org/10.31548/animal.13\(4\).2022.50-58](https://doi.org/10.31548/animal.13(4).2022.50-58)
11. VanRaden, P. M., McWhorter, T., Carrillo, J., & Mota, R. (2024). Breeding programs compared across countries, continents, and breeds. *Interbull Bulletin*, 60, 29-33. Retrieved from: <https://journal.interbull.org/index.php/ib/article/view/1919>

БЕЗПЕКА, ЯКІСТЬ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ПРОДУКТІВ ТА ПРОЦЕСІВ ХАРЧОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Курепін В.М., кандидат економічних наук, доцент

kupins@ukr.net

Миколаївський національний аграрний університет, Україна

***Анотація.** Попит на якісні та безпечні продукти харчування у споживачів з кожним роком зростає. Вони все більше уваги приділяють не лише красивим упаковкам, а й цінності, що перебувають усередині. Все більш актуальнішим стає питання довіри, як до виробників, так і до продуктів які вони виготовляють. Складне завдання для виробників, що харчовий продукт принесе користь і задоволення від споживання. Повної гарантії, що харчовий продукт не завдасть шкоди споживачеві, пройшовши весь ланцюг виробництва, починаючи від вирощування в полі і до споживання в їжу, надати важко. Тому при створенні гарантовано безпечного та якісного харчового продукту не можна уникнути застосування комплексів заходів з управління та належних виробничих практик.*

***Ключові слова.** Харчова продукція, здорове харчування, безпека та якість, стратегія та політика, управління безпекою, сертифікація.*

***Abstract.** Consumer demand for high-quality and safe food products is growing every year. They pay more and more attention not only to beautiful packaging, but also to the value inside. The question of trust, both in manufacturers and in the products they manufacture, is becoming more and more urgent. It is a difficult task for manufacturers that the food product will bring benefits and satisfaction from consumption. It is difficult to provide a complete guarantee that a food product will not harm the consumer after going through the entire production chain, from growing in the field to consumption. Therefore, when creating a guaranteed safe and high-quality food product, it is impossible to avoid the application of a set of management measures and proper production practices.*

***Keyword:** food products, healthy nutrition, safety and quality, strategy and policy, safety management, certification.*

Постановка проблеми. Місце безпечної харчової продукції у стійких і здорових раціонах вже визнано, подібна їжа, зрозуміло, необхідна. Підтримка здоров'я та благополуччя людини безпосередньо залежить від стійкого та здорового харчування. Харчовий продукт,

при цьому, пройшовши весь ланцюг виробництва, починаючи від вирощування в полі і до споживання в їжу не повинен чинити зайвого тиску та впливу на навколишнє середовище, повинен бути доступний у фізичному та ціновому плані, забезпечувати безпеку та справедливість, прийнятно з точки зору культури.

За останні роки із запровадженням ринкової економіки в Україні відбулися значні зміни у системі виробництва харчових продуктів [1]. Основними проблемами були і є адаптація до юридичних вимог Європейського Союзу та прийняття виробниками відповідальності за безпеку та якість харчових продуктів. Розвиток стримують кілька факторів: специфічний характер українського сільського господарства; недостатня модернізація; недостатні капіталовкладення та неадекватне утворення виробників продовольчої та сільськогосподарської продукції.

Зрозуміло, необхідна співпраця у розробці стратегії та політики для охорони здоров'я у рамках інтегрованої Європи. При такої співпраці акцент повинен ставитися на покращення якості та безпеки харчових продуктів від ферми до столу, звичок щодо раціону харчування, а також профілактики хвороб харчового походження та розладів здоров'я, пов'язаних із раціоном харчування. Реформа існуючої системи офіційного контролю харчових продуктів в Україні, яка забезпечує безпеку харчових продуктів [2], вимагає забезпечити, щоб завдання постачання безпечних та якісних харчових продуктів виконувались ефективно та своєчасно у новій обстановці. Нинішня розрізнена система знаходиться у процесі реструктуризації у напрямку оптимізованої та централізованої системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Однією з вирішальних складових економічної та формування продовольчої безпеки України є безпека харчової продукції. Тому питання безпечності продуктів харчування визначені у наукових пошуках М. Гиля, О. Гойчука, С. Кваші, С. Крамаренко, О. Петрової, О. Скидана та інших. Такі провідні вчені, як А. Дубініна, Д. Крисанов, О. Овчиннікова у роботах досліджують проблеми безпеки продуктів харчування та їх фальсифікації. Досліджують проблему безпечності продуктів харчування ряд вчених: Л. Богданович, А. Лисецький, А. Садекова, С. Усик, проте ці питання залишають місце для подальших наукових пошуків.

Формулювання мети. Метою статті є аналіз впровадження системи контролю якості харчових продуктів в Україні, визначати критичні контрольні точки та аналізувати ризики, пов'язані з безпекою та гігієною продуктів харчування, характеризувати систему менеджменту безпеки харчової продукції. Автори цієї роботи ставлять собі за мету чітко визначити місце харчової продукції у стійких і здорових раціонах харчування людини та

якими методами буде здійснюватися стратегія та політики для охорони здоров'я у рамках інтегрованої Європи.

Виклад основного матеріалу. Впровадження системи контролю якості харчових продуктів на підприємствах повинно відбуватися під постійним наглядом та контролем. Завданням такого контролю є безпека продукції на всіх етапах виробництва [3]. Всесвітня організація охорони здоров'я розробила концепція, що передбачає систематичну ідентифікацію, оцінку та управління небезпечними факторами, що суттєво впливають на безпеку продукції (НАССР). Завдання такої системи - визначення критичних контрольних точок та аналіз ризиків, пов'язаних з безпекою та гігієною продуктів харчування. Ця система дозволяє створити на підприємстві систему менеджменту безпеки харчової продукції.

Менеджмент безпеки харчової продукції зосереджує увагу на етапах та умовах виробництва, забезпечує безпеку харчових продуктів та гарантує те, що виготовлена продукція не завдасть шкоди споживачеві та його здоров'ю. Управління безпекою харчових продуктів на підприємстві повинна починати діяти з перевірки якості сировини та матеріалів, а закінчуватися отриманням споживачем готової продукції. Система управління безпекою харчових продуктів повинна бути задіяна у продовж всього ланцюга виготовлення якісної продукції харчування [4]. Тому система охоплює виробників сировини та кормів, виробників готових харчових продуктів, компанії громадського харчування та торгівлі, складські та транспортні підприємства, компанії, які виробляють пакувальні матеріали, обладнання та миючі засоби.

Небезпека може виникнути будь-де та на будь-якому етапі, тому на підприємстві важливо запровадити ефективну систему контролю якості упродовж всього ланцюга харчових поставок. Відповідальність за безпеку харчових продуктів несуть усі учасники ланцюга харчових поставок, вони повинні докладати спільних зусиль, щоб цю безпеку зберегти.

Забезпечення безпеки харчових продуктів на належному рівні це належне утримання обладнання та робочих площ, контроль над використанням миючих засобів, утилізація відходів, організація необхідних гігієнічних та санітарних умов на виробництві [5], проведення санітарного контролю за станом здоров'я персоналу підприємства, організація контролю за їхньою особистою гігієною, забезпечення робочого персоналу необхідним робочим одягом, боротися зі шкідниками тощо. Базові санітарно-гігієнічні програми важливі під час виробництва продуктів харчування [6].

Система контролю якості дозволяє проводити планування виробництва продуктів харчування, ідентифікувати потенційних споживачів кожного продукту, визначити які вимоги

висувають окремі групи споживачів, визначити норми харчових контамінантів; методи випробувань. Контроль якості продуктів харчування вимагає від компанії сертифікації, яка дає багато внутрішніх переваг, таких як:

- системний підхід, який контролює параметри безпеки харчових продуктів на всіх етапах виробництва – перевірка якості сировини та матеріалів до отримання кінцевим споживачем готової продукції;

- своєчасне використання заходів які будуть визначити небезпеку на будь-якому етапі виробництва;

- підвищення рівня відповідальності за забезпечення безпеки харчових продуктів [7];

- своєчасне виявлення критичних процесів та їх швидка ліквідація шляхом акумуляції всіх ресурсів та зусиль підприємства;

- економія коштів завдяки зниженню браку в загальному обсязі виготовленої продукції.

Зовнішні вигоди застосування стандартів якості харчових продуктів на підприємстві:

- довіра споживачів до продукції підприємства;

- розширення ринку збуту продукції підприємства з можливим виходом на міжнародний ринок;

- за рахунок збільшення конкурентоспроможності продукції підприємство отримує більше шансів виграти великі тендери;

- підвищується інвестиційна привабливість;

- стабільна гарна якість продукції, як слідство - зниження кількості рекламацій;

- підвищення репутації виробника безпечних та якісних продуктів харчування [8].

На основі досліджень можна зробити висновки, впровадження системи контролю якості продукції та проходження сертифікації НАССР підприємства вирішують наявні труднощі і зрештою починають отримувати прибуток та довіру клієнтів. Сертифікація допомагає удосконалитися, бути конкурентоспроможним [9].

Небезпечні для життя наслідки можуть мати недоліки пов'язані з гігієною та безпечністю в харчовому ланцюгу, тому для здоров'я споживачів безпечність харчових продуктів є обов'язковою складовою для виробників, дистриб'юторів та закладів громадського харчування. Демонструвати свою відповідність найвищим стандартам гігієни та безпеки такі підприємства можуть завдяки міжнародному стандарту ISO 22000. Вона підходить для малих, середніх та великих підприємств та організацій. Завдяки стандарту виробники та торговці гарантують високу безпеку та якість своїх процесів виробництва харчових продуктів.

Зауважимо, ISO 22000 широко застосовується у всіх секторах, але сам по собі не вирішує проблеми продовольчої безпеки. Організація сама повинна обрати стратегію найефективнішої системи безпеки харчових продуктів за пропозиціями ISO 22000. В рамках структурованої системи менеджменту в загальній діяльності з управління в організації вдосконалюються всі ланки продовольчого ланцюга, які хотіли б сертифікувати систему менеджменту харчової безпеки. Це забезпечить управління небезпечними факторами шляхом поєднання базових програм, операційних базових програм та HACCP плану.

Стандарт надає переваги системи менеджменту безпеки харчових продуктів, таких як:

- забезпечує виконання вимог щодо безпеки харчових продуктів у всіх ланках продовольчого ланцюга;
- підвищує довіру споживача до продукції або послуги, що надається;
- надає системний підхід до забезпечення безпеки харчових продуктів;
- забезпечує оптимізацію, як внутрішніх ресурсів, так і вздовж усього харчового ланцюжка, можливість аналізувати на ризики всіх заходів контролю;
- поліпшує планування та знижує кількість планових та позапланових перевірок;
- позитивні зміни на репутацію організації, дозволяє розширити коло клієнтів та ділових партнерів.

Обираючи стратегію ефективної системи безпеки харчових продуктів за пропозиціями ISO 22000 підприємства харчової промисловості гарантовано мають гармонізацію вимог з менеджменту безпеки харчової продукції для всіх учасників харчового ланцюга своєї продукції.

Вимоги до харчової безпеки у сучасних умовах постійно зростають [10]. Жорсткі вимоги до харчових продуктів, які повинні відповідати високим нормам якості та безпеки, висувають на самперед споживачі та державні контролюючі органи. Довіра з боку покупців до компаній, що виготовляють продукцію (сировину для харчової промисловості, готову продукцію для кінцевого споживача) повинна постійно зростати.

Якість продукту, це її здатність задовольняти вимогам покупця, тому безпека продукту, це життєва необхідність покупця. Якість можна вибрати, безпеку потрібно гарантувати [11]. Зауважимо, відповідальність за якість та безпеку продуктів харчування поширюється на весь ланцюжок постачальників, включаючи виробників харчової продукції, сировини та транспортні компанії. В таких умовах для підприємств харчової галузі одним з ключових факторів у забезпеченні безпеки та якості продукції є відповідати вимогам стандарту GFSI, який забезпечує безпеку продуктів харчування (отримати сертифікат).

GFSI об'єднує провідних учасників світового ринку, які поетапно, з мінімальними витратами послідовно наводять лад на виробництві та відкривають нові можливості для зростання бізнесу та його виходу на міжнародні ринки через всесвітні торговельні мережі. Це роздрібні мережі, виробники, перевізники та інші учасники ланцюга поставок до кінцевого споживача, а також фахівці з харчової безпеки та вчені. Відповідність вимогам до харчової безпеки досягається впровадженням та сертифікацією діяльності підприємств та постачальників за різними стандартами, що гарантують безпеку продукції.

Єдиною системою забезпечення якості у світі, яка включає всі ланки ланцюжка кормо виробництва є схема сертифікації кормів GMP+. Принцип схеми забезпечення безпеки кормів за GMP+ простий, кормовиробництво є частиною ланцюжка виробництва харчових продуктів тваринного походження. Схема сертифікації кормів включає документи з описом стандартів на продукцію та вимог до різних кормових продуктів та їх виробництва (комбікорми, кормові матеріали, премікси та кормові добавки).

Вигоди для підприємства при запровадженні стандарту:

- нові можливості для продажу та утримання існуючих клієнтів;
- забезпечення безперервності комерційної діяльності в результаті більш ефективної структури компанії та зниження фінансових ризиків та витрат;
- об'єднання системи управління якістю (ISO 9001) та контролю ризиків (HACCP);
- покращення іміджу компанії та корпоративної надійності [12];
- участь у глобальній системі забезпечення безпеки кормів (сертифікат GMP+ використовується понад 13000 компаніями у 70 країнах);
- доступ до допоміжної інформації (статистичні дані, оцінки ризиків, інформаційне розсилання, система раннього оповіщення);
- можливість об'єднання кількох сертифікатів (безпека кормів та відповідальність).

З метою оцінки відповідності постачальників власним торговим маркам роздрібних торговців було розроблено Стандарт Британського консорціуму роздрібної торгівлі (British Retail Consortium - BRC). Він застосовується для харчових продуктів підприємств роздрібних торговців, які мають власні торгові марки, але може застосовуватися і до інших виробників харчових продуктів. Сертифікація за цим стандартом охоплює лише харчові продукти, які виробляються на сертифікованому підприємстві.

Захист прав споживачів забезпечується вимогами стандарту BRC щодо безпеки харчових продуктів, якості та виробничих процесів, відповідність якими повинен забезпечити виробник. Стандарт ґрунтується на оцінках за наступними пунктами: план безпеки харчових продуктів; система управління якістю; вимоги до обладнання та

підприємства; керування продукцією; управління процесами; персонал. Сертифікація на відповідність стандарту допомагає виробникам, власникам компаній та продавцям відповідати законодавчим вимогам, забезпечуючи безпеку споживачів.

Міжнародний стандарт для харчових продуктів - International Food Standard (IFS Food) є стандартом для проведення аудиту роздрібних та оптових постачальників та виробників фірмових продуктів харчування виробників. Він призначений для компаній, які проводять наступні заходи: обробка; обробка сипких харчових продуктів та/або діяльність з первісної упаковки. Завдання IFS: встановити загальний стандарт для єдиної системи оцінки; робота з акредитаційними органами із сертифікації; забезпечення відповідності та прозорості всього ланцюга поставок [13]; зменшення витрат та часу для постачальників та ритейлерів.

Стандарт поділяє вимоги на чотири частини: частина перша - обумовлює конкретні вимоги до організацій, що беруть участь в аудитах IFS Food; частина друга - вимоги, які деталізують положення, щодо яких перевірятиметься компанія; частина третя - деталізація вимог власника стандарту з акредитації та органів з сертифікації для забезпечення послідовного застосування стандарту (вимоги для органів з акредитації, органів з сертифікації та аудиторів); частина четверта - інформації для органів сертифікації. Вимоги стандарту відносять до відповідальності вищого керівництва; системи управління якістю; управління ресурсами; виробничого процесу.

У стандарті для компаній є також інструменти, які можна використовувати для цілей внутрішнього аудиту або проведення аналізу «слабких місць» у підготовці до початкового аудиту за IFS. Отримання сертифікату надає компаніям низку ключових переваг щодо досконалості в якості та задоволеності клієнтів та пошуку конкурентних переваг на ринку:

1. Виробничі переваги: поліпшення взаєморозуміння між керівництвом та співробітниками щодо стандартів та процедур [14]; контроль за дотриманням правил харчування; більш ефективне використання ресурсів; скорочення потреби у клієнтських перевірках; захист під час перевірок; свідоцтва експертів.

2. Маркетингові переваги: поліпшення ділової репутації постачальника високоякісної продукції; можливість торгівлі з клієнтами, які наполягають на незалежній перевірці; використання логотипу IFS та сертифіката для демонстрації відповідності високим стандартам.

3. Переваги реалізації: підвищення довіри до постачальників та продуктів; скорочення часу, що витрачається на перевірку постачальника; скорочення часу, що на переробку чи повернення продукту; захист під час ретельних перевірок; свідоцтва експертів; можливість скорочення окремих витрат на перевірки шляхом їхнього об'єднання.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Отже, ланцюги поставок продуктів харчування людей та тварин повинні бути якісними, безпечними та відповідати вимогам нормативно-правового законодавства. Одне із важливих та актуальних питань сьогодення - безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини. Для вирішення такого питання потрібна сучасна попереджувальна система, яка буде забезпечувати якість та безпеку харчової продукції. Широке застосування в Україні міжнародних стандартів та систем контролю за якістю харчових продуктів у продовж всього ланцюга їх виготовлення дозволить своєчасно боротися з негативними наслідками та виявляти загрози ще на перших етапах виробництва. В Україні, нажаль, із-за недосконалої законодавчої бази та доступності дешевої харчової сировини в системах продовольчої реалізації існує потенційна загроза негативного впливу при вживанні фальсифікованих продуктів харчування. Негативну ситуацію, на нашу думку, може виправити сучасна попереджувальна система на основі принципів НАССР та інших міжнародних стандартів. Конкурентоспроможними підприємства харчової галузі України можуть стати завдяки реалізації інноваційних процесів в їхню діяльність, гармонізації державної політики забезпечення якості та безпеки продукції до міжнародних вимог.

Але в сучасних умовах виробник задіяний в численних ланцюгах постачання продуктів харчування при яких виникають нові ризики безпеки для виробництва харчових продуктів. Потрібні нові методи і процедури безпечного поводження з харчовими продуктами на всіх етапах життєвого циклу харчового виробництва. Щоб зменшити ці ризики та уникнути шкоди для споживачів необхідно і надалі вивчати та науково обґрунтовувати інноваційні шляхи розвитку та практичну реалізацію систем технічного регулювання у сфері безпечності продуктів харчування.

Список використаних джерел:

1. Іваненко, В. М. (2023). Практичні аспекти адаптації законодавства ЄС у сфері безпеки і гігієни праці в Україні. У кн.: *Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу країни* : матеріали 35-ої студ. наук.-теорет. конф. (м. Миколаїв 22-24 березня 2023 року). Миколаїв : МНАУ, 74-78.

2. Мд Саиф Ибна Алам (2021). Реформування національної системи регулювання безпечності харчових продуктів в Україні. В кн.: *Актуальні проблеми безпеки життєдіяльності людини в сучасному суспільстві*: матеріали Всеукраїнської науково-

теоретичної інтернет-конференції, (м. Миколаїв, 24 листопада 2021 року). Миколаїв : МНАУ, 516-518.

3. Бацуровська, І. В., Доценко, Н. А., Курепін, В. М. (2024). Інноваційні підходи підготовки інженера з харчових технологій. В кн.: *Світ дидактики: дидактика в сучасному світі* : зб. матеріалів III міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Київ, 07-08 листопада 2023 р.). Київ : Людмила, 281-283.

4. Іваненко В. С. (2020). Органічне тваринництво як альтернативне виробництво безпечних якісних продуктів. В кн.: *Інноваційно-інвестиційний розвиток аграрної сфери – запорука продовольчої безпеки країни* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції Міжнародного форуму, м. Миколаїв, 26 травня 2022 р. Миколаїв : МНАУ, 52-54.

5. Лотарева, Д. В. (2024). Організація системи управління ризиками на агропідприємствах Миколаївської області. В кн.: *OSHAgro – 2024* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 30 вересня 2024 року). Київ : МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Науково-виробничий журнал «Охорона праці», Європейське співтовариство з охорони, 7-10.

6. Іваненко, В. С., Курепін, В. М. (2023). Наближення національного законодавства до міжнародних норм з питань безпеки праці. В кн.: *OSHAgro – 2023*: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 3 жовтня 2023 р.). Київ : НУБіП України, 66-69.

7. Вегера, М. І., Березюк, Л. Л. (2022). Якість продуктів харчування як одне із важливих загальногуманітарних питань сьогодення. В кн.: *Юність, історія, наука, культура, економіка* : збірник матеріалів Всеукраїнської науково-пошукової конференції студентів коледжів, загальноосвітніх шкіл I-III ст., технічних училищ, 7 лютого 2022 р. Вінниця : ВКІ, 121-123.

8. Лотарева, Д. (2022). Використання інноваційних технологій та методів управління виробничими процесами за допомогою штучного інтелекту. В кн.: *Молодь, наука, бізнес* : матеріали Всеукр. інтер.-конф. здоб. вищ. освіти і мол. учених, 5-6 жовтня 2022 р., м. Миколаїв. Миколаїв : МНАУ, 77-80.

9. Іваненко, В. М. (2023). Практичні аспекти адаптації законодавства ЄС у сфері безпеки і гігієни праці в Україні. В кн.: *Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу країни* : матеріали 35-ої студ. наук.-теорет. конф., 22-24 березня 2023 року, м. Миколаїв. Миколаїв : МНАУ, 74-78.

10. Морозова, М. (2022). Базисні елементи в системі гарантування якості та безпечності у виробництві харчової продукції. В кн.: *Якість і безпечність харчової продукції*

і сировини – проблеми сьогодення : матеріали міжнародної конф. (Львів, 25 вересня 2022 року). Львів : Видавництво «Растр-7», 16–18.

11. Іваненко, В. С., Курепін, В. М. (2023). Подолання кризових явищ у аграрній сфері за допомогою технології доповненої реальності. В кн.: *Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування* : матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., присв. 90-річчю з дня народження професора Г. П. Жемели (м. Полтава, 30 верес. 2023 р.). Полтава : ПДАУ, 224-226.

12. Граф, Х.В. Сидоренко, А.П. (2023). Споживацтво в сучасному світі. В кн.: *Якість і безпека харчової продукції і сировини – проблеми сьогодення* : матеріали міжнародної конф. : (Львів, 25 вересня 2023 р.). Львів : Видавництво «Растр-7», 217–218.

13. Соколюк-Орел Д. А. (2024). Організаційна структура та стратегічне управління ризиками на об'єктах господарювання. В кн.: *OSHAgro – 2024* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 30 вересня 2024 року). Київ : МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Науково-виробничий журнал «Охорона праці», Європейське співтовариство з охорони, 12-15.

14. Бацуровська, І. В., Курепін, В. С. (2024). *Використання цифрових технологій у спеціальній та інклюзивній освіті: теоретичні основи та практичні підходи в професійній підготовці фахівців. Development trends in special and inclusive education in the content of the European dimension: theory and practice* : scientific monograph. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 22-44. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-457-3-2>

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА БІОПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ТА ТВАРИН

Кушнеренко В.Г., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

kushnerenkovg@gmail.com

Херсонський державний аграрно-економічний університет, Україна

***Анотація** Зміна клімату посилюється протягом останніх кількох років. Мікроклімат землі має значний вплив на продуктивність худоби, а якість, кількість і час випасу безпосередньо залежать від навколишнього середовища. Часті зміни погоди спричинені рухом повітряних мас у тропосфері. Клімат є більш стабільним явищем. Погодні коливання мають значний вплив на здоров'я та продуктивність тварин. Тому найактуальнішим завданням у тваринництві є вивчення і врахування всіх факторів, які можуть впливати на продуктивність тварин і для кращого використання генетичного потенціалу овець асканійської тонкорунної породи необхідно звертати увагу на мінливі погодні умови.*

***Ключові слова:** Зміна клімату, вівці, худоба, тварини, асканійська тонкоруна, агро-кліматичні умови, картографічна візуалізація.*

***Abstract.** Climate change has been intensifying over the past few years. The microclimate of the land has a significant influence on the productivity of livestock, and the quality, quantity and timing of grazing are directly dependent on the environment. Therefore, in order to better use the genetic potential of Ascanian fine-wool sheep, it is necessary to pay attention to changing weather conditions. Frequent weather changes are caused by the movement of air masses in the troposphere. Climate is a more stable phenomenon. Weather fluctuations have a significant impact on the health and productivity of animals.*

***Key words:** Climate change, sheep, livestock, animals, Ascanian fine wool, agro-climatic conditions, cartographic visualization.*

Постановка проблеми. Першочерговим завданням сучасної галузі тваринництва є підвищення продуктивності сільського господарства. Під продуктивністю тваринництва слід розуміти кількість і якість продукції, отриманої від тварини за певний період (день, місяць, сезон, рік або все життя).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У наш час існує нагальна потреба в тому, щоб прогнозувати зростаюче населення планети. Підвищення продуктивності худоби та птиці

збільшує доходи підприємств без збільшення поголів'я, а іноді знижує собівартість одиниці продукції [1].

Формулювання мети. Як наслідок, збільшується виробництво, знижується собівартість продукції, зменшується справедлива ціна продукту в магазинах і на світовому ринку [2]. Все це підвищує конкурентоспроможність вітчизняної продукції та має значний вплив на національну економіку. Збільшується кількість виробленої продукції на душу населення, що призводить до підвищення рівня життя населення. Відтворювальні якості худоби характеризуються її продуктивністю, але за допомогою контролю впливу аномальних факторів на поголів'я можна більш точно оцінити відтворювальну цінність худоби та більш точно оцінити якість поголів'я. Тому найактуальнішим завданням у тваринництві є вивчення і врахування всіх факторів, які можуть впливати на продуктивність тварин.

Виклад основного матеріалу. В атмосфері Землі є чотири основні регіони формування повітряних мас [3]: Арктична, Антарктична, Тропосферна та Екваторіальна.

Різкі коливання погоди, що супроводжуються різкими змінами денних погодних параметрів (температура 10-15 °С, тиск 1,3-2,6 кПа), відбуваються, коли синоптичний фронт, граничний шар атмосфери, проходить між двома повітряними масами з різними характеристиками.

Використання інструменту ГІК поєднує нові методи з картографічною візуалізацією, що дозволяє аналізувати та прогнозувати просторовий розподіл досліджуваних показників.

Кількісна оцінка природних факторів здійснюється за допомогою ґрунтового та кліматичного бонітування. Ґрунтово-кліматична оцінка ґрунтується на загальному взаємозв'язку між ґрунтово-кліматичними умовами та врожайністю сільськогосподарських культур при різній інтенсивності ведення сільського господарства.

Методологію пропонується використовувати для отримання єдиної оцінки родючості ґрунтів, порівнянної для сільської місцевості країни та окремих регіонів. Розроблено формулу, що складається з ґрунтових і кліматичних показників, для отримання шкали бонітету при відносно високих рівнях інтенсивності сільського господарства (з 10 по 25-й рік).

Суть комбінації І.І. Краманова полягає у визначенні сільськогосподарської продуктивності клімату для даної культури на даному типі ґрунту.

За цією методикою вперше для всієї Херсонської області було розраховано біологічну продуктивність сільськогосподарських культур, значення якої коливаються від 7,07 до 11,15 т/га (рис. 1); найвищі значення F (понад 9 т/га) спостерігаються в центральній та північно-

західній частині області, переважно на чорноземах південних та чорноземах звичайних.

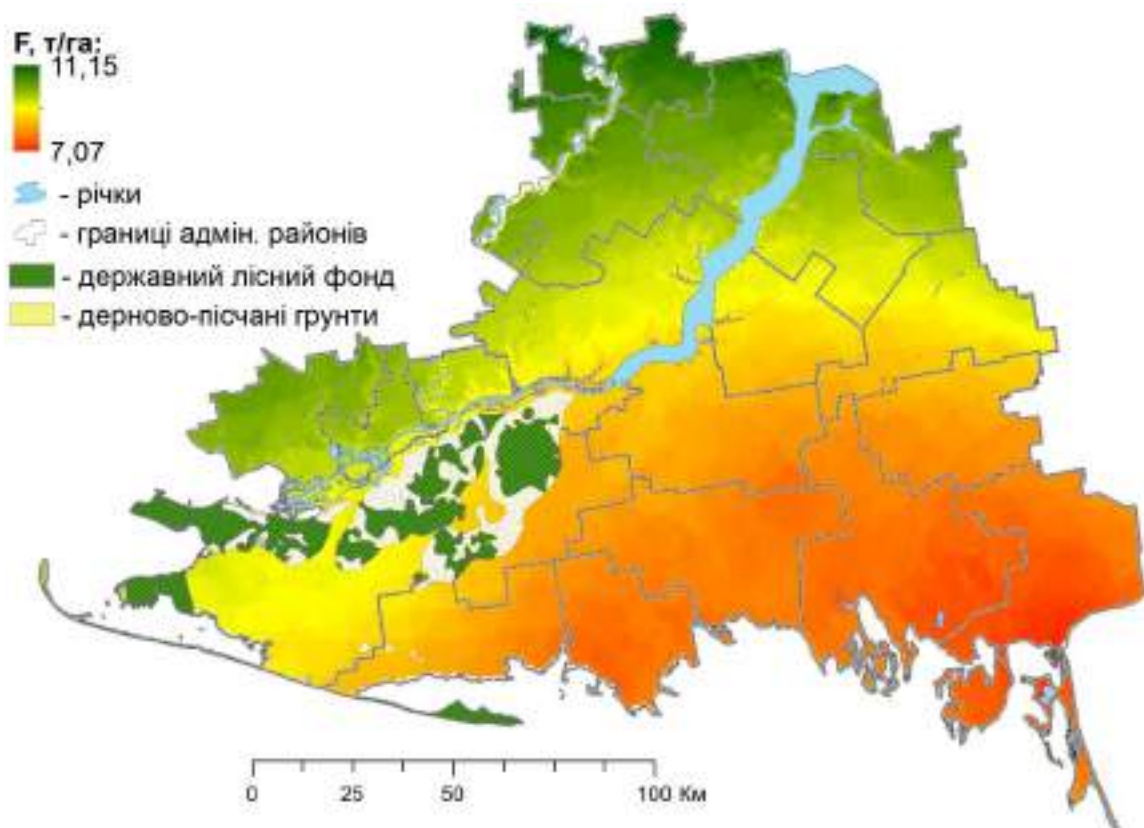


Рисунок 1 - Розрахункова біологічна продуктивність (F, т/га) зернових культур в Херсонській області

Сприятливість агроклімату для вирощування багатьох сільськогосподарських культур коливається від 25,0 до 35,7 балів. Найсприятливіші агрокліматичні умови для вирощування сирних продуктів - на півдні центральних і північних районів та в районах чорноземів типових - 30 балів; найменш сприятливі агрокліматичні умови для тваринництва - на півдні та південному сході Херсонської області.

Завдяки ГІС-технологіям стало можливим розділити територію Херсонської області на сім агропромислових і сільських зон за кліматичними та ґрунтовими характеристиками.

1. Бериславський природний сільськогосподарський район, який включає земельні угіддя Великоолександрівського та Високопільського, районів, Нововоронцовського та два господарства Білозерського адміністративного району, загальною площею 447,8 000 га (з них 415,2 га - сільські сільськогосподарські угіддя).

2. Нижньосірогозький природний сільськогосподарський район Верхньорогачицький, Горностаївський, Нижньосірогозький, частину господарств Каховського та Іванівського адміністративних районів. Сільська місцевість охоплює 490,3 тис. га сільськогосподарських угідь.

3) Білозерський природний сільський сільськогосподарський район. До складу району входять муніципалітети Білозерського та Герцаївського. Загальна площа сільських сільськогосподарських земель становить 104,8 тис. га.

4) Олешківський природно-сільськогосподарський район знаходиться на піщаних аренах борової тераси р. Дніпро з міжаренними просторами і об'єднує ряд господарств Голопристанського, Олешківського, Каховського районів та м. Нової Каховки. становить 47,3 тис. га.

5) Скадовський природно-сільськогосподарський район охоплює частину господарств Голопристанського, Олешківського, Каховського району і приурочений до старовинної тераси – дельти Дніпра.. Сільська місцевість охоплює 272 000 га сільськогосподарських угідь.

6. Природна сільська місцевість Чаплинського р-ну складається з двох земельних масивів у Каланчацькому та Новотроїцькому районах. Загальна площа сільських сільськогосподарських угідь становить 236,7 тис. га.

7. Генічеський природний сільсько - господарський район. Складається з частин Генічеського, Новотроїцького та Іванівського адміністративних районів. Площа сільськогосподарських угідь становить 349,5 тис. га.

Клімат та його вплив на зміни рельєфу на сьогоднішній день є найактуальнішим питанням у всіх сферах наукових досліджень. За останні 20-30 років значно зросла частота та інтенсивність небезпечних погодних явищ, які завдають значних економічних збитків, загрожують стабільному існуванню екосистем, а також здоров'ю та життю людей і біологічних об'єктів. Згідно з висновками багатьох вчених, зміни клімату, що тривають, можуть мати ще більш небезпечні наслідки в майбутньому, якщо людство не буде вживати відповідних заходів.

Список використаної літератури:

1. Долішній, М. І., Топіха, В. І., Булюк, В. В., Романов, В. А. (2006). *Ринок продовольства України в аспектах СОТ*. Миколаїв : МДАУ, 2006. 221 с.

2. Оганесян, В. С. (2016). *Економічний механізм функціонування ринку продукції вівчарства. Глобальний економічний простір: детермінанти розвитку*. В кн.: Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 21 жовтня 2016 р.). Миколаїв: МНУ імені В. О. Сухомлинського, 34–36.

3. Кобрін, В.М. (2006). *Метеорологія і кліматологія*. Харків : ХАІ, 2006. 355 с.

CECHY BIOMETRYCZNE DRZEW OXYTREE W DRUGIM I TRZECIM ROKU WEGETACYJNYM W PASACH ZIELENI MIASTA ŁOMŻA

BIOMETRIC CHARACTERISTICS OF OXYTREE TREES IN THE SECOND AND THIRD GROWING YEAR IN THE GREEN BELTS OF THE CITY OF LOMZA

Janusz Lisowski¹

orcid.org/0000-0001-8613-1367

Martyna, Urszula Pogorzelska¹

¹ Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży

Streszczenie

Praca oparta jest na doświadczeniu przeprowadzonym przez pracowników Międzynarodowej Akademii Nauk Stosowanych na pasach zieleni w ciągach ulic miasta Łomża. Celem pracy było porównanie cech biometrycznych drzew oxytree w dwóch okresach wegetacyjnych (2020-2021). Mimo niesprzyjających warunków klimatycznych i glebowych, drzewa oxytree dobrze radzą sobie w podlaskim klimacie.

Drzewa oxytree były obserwowane pod względem przyrostu wysokości oraz średnicy pnia na wysokości 20 cm od ziemi w drugim i trzecim okresie wegetacyjnym po posadzeniu

Pomiary drzew wykonano 16.10.2020 r. i 20.10.2021 r. W drugim okresie wegetacyjnym średnia wysokość oxytree wynosiła 172,02 cm. Najwyższe drzewo miało wysokość 290 cm, a najniższe 65 cm. Średnia średnica pnia na wysokości 20 cm od ziemi wynosiła 32,62 mm. W trzecim okresie wegetacyjnym średnia wysokość drzew wynosiła 214,12 cm, średnia średnica pnia – 32,8 mm. Najwyższe drzewo miało wysokość 370 cm, najniższe 40 cm.

Słowa kluczowe: oxytree, okresy wegetacyjne, cechy biometryczne, wysokość drzew, średnica pnia

Abstract

The work is based on an experiment carried out by the staff of the International Academy of Applied Sciences on green belts in the tracts of streets of the city of Lomza. The purpose of the study was to compare the biometric characteristics of oxytree trees in two growing seasons (2020-2021). Despite unfavorable climate and soil conditions, oxytree trees do well in the Podlasie climate.

Oxytree trees were observed for height growth and trunk diameter at 20 cm from the ground in the second and third growing periods after planting

Measurements of the trees were taken on 16.10.2020 and 20.10.2021. In the second growing season, the average height of the oxytree was 172.02 cm. The tallest tree was 290 cm tall, and the lowest was 65 cm tall. The average trunk diameter at a height of 20 cm from the ground was 32.62 mm. In the third growing season, the average height of the trees was 214.12 cm, the average trunk diameter was 32.8 mm. The tallest tree was 370 cm high, the lowest was 40 cm.

Keywords: oxytree, growing seasons, biometric characteristics, tree height, trunk diameter.

Wstęp

Toczące się od lat dyskusje, debaty publiczne o środowisku naturalnym szeroko rozpowszechniły rozważania wokół nieemisyjnej gospodarki. Coraz głośniejsze mówi się o nieodwracalnych skutkach działalności człowieka na środowisko naturalne. W wieku XVII, któremu towarzyszył rozwój transportu oraz produkcja oparta na spalaniu węgla, zaczęto zadawać pytania na temat zanieczyszczenia środowiska, jednak to w XX wieku działalność człowieka wpłynęła znacząco na jego stan. Dwie Wojny Światowe, testy atomowe, katastrofy w Bhopalu czy Czarnobylu również znacząco wpłynęły na jakość ekosystemu.

Poważnym problemem ekonomicznym, ekologicznym, a także społecznym, o których mówimy coraz głośniejsze są niekorzystne zmiany klimatu spowodowane m.in. emisją gazów cieplarnianych, zwłaszcza dwutlenku węgla CO₂ spowodowaną w wysokim stopniu spalaniem paliw kopalnych. Według danych GUS, najważniejszym wydobywanym nośnikiem energii w 2022 roku w Polsce był właśnie węgiel kamienny stanowiący 55,9%, węgiel brunatny 23,7%, gaz ziemny 6,2%. Energia pozyskana z odnawialnych źródeł energii stanowiła 16,8%.

Na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego [2023], sektorem gospodarki mający największy udział w zużyciu bezpośrednim energii w roku 2022 był przemysł, który wyniósł 32,8%, drugim transport, obejmujący także samochody osobowe wynoszący 28,9%. Gospodarstwa domowe zużyły 24,6% energii, a rolnictwo 3,8%, budownictwo 1,8% pozostali odbiorcy 8,1%.

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku o prawie energetycznym rozdział 3, art. 13 mówi, że celem polityki energetycznej państwa jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju, wzrost konkurencyjności gospodarki i jej efektywności energetycznej, a także ochrony środowiska, w tym klimatu. Dlatego doskonałym źródłem na pozyskiwanie energii są odnawialne źródła energii (OZE).

Warto zadać sobie pytanie, które z tych źródeł będą najodpowiedniejsze dla Polski. Choć elektrownie fotowoltaiczne i wiatrowe przetwarzają energię słońca czy wiatru w energię

elektryczną, same jako sprzęt potrzebny do jej produkcji, nie do końca wyprodukowane są z materiałów nadających się chociażby do recyklingu. Producenci paneli fotowoltaicznych nie mówią jeszcze o ich utylizacji, co na pewno będzie nieuniknione w przeciągu 25-30 lat. Najprawdopodobniej zostaną zakwalifikowane jako elektrośmieci. Podobny problem dotyczy elektrowni wiatrowych, których recykling już jest kosztowny i energochłonny.

Alternatywną dla Polski może być energia pozyskiwana z roślin energetycznych oraz biogazowni. Przyszłością OZE jest w tym przypadku sektor rolnictwa oraz leśnictwa m.in. w województwie podlaskim czy warmińsko-mazurskim. Warto również wykorzystywać pasy zieleni miejskiej do zasadzania roślin energetycznych.

Energia odnawialna jest pozyskiwana z naturalnych procesów przyrodniczych, co daje możliwość na uzupełnienie jej zasobów poprzez naturalne, powtarzające się cykle. Jest alternatywą dla tradycyjnych nośników energii, tj. paliw kopalnych. Energia ze źródeł odnawialnych obejmuje energię z bezpośredniego wykorzystania promieniowania słonecznego, wiatru, zasobów geotermalnych, zasobów wodnych, stałej biomasy, biogazu, biopaliw ciekłych [Ignarska 2013].

Odnawialne źródła energii (OZE) odgrywają coraz większą rolę w strukturze dostaw energii. Rozwój wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł wynika z potrzeby ochrony środowiska oraz wzmocnienia bezpieczeństwa energetycznego. Celem działań w tym zakresie jest zwiększenie wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych, wspieranie rozwoju technologicznego i innowacji, tworzenie rozwoju regionalnego oraz większe bezpieczeństwo dostaw energii zwłaszcza w skali lokalnej [Trębska, Gromada 2017].

Plan zwany potocznie „3 x 20” mówi między innymi o zwiększeniu udziału zużycia energii pochodzącej z OZE w końcowym zużyciu energii brutto do 20%. Zobligowana unijnymi i międzynarodowymi rozwiązaniami prawnymi Polska zobowiązała się do zwiększenia udziału pozyskania energii z OZE do 12,5% do roku 2015 oraz do 15% do roku 2020 [Lisowski 2018; Lisowski, Porwisiak 2018]. Ministerstwo Energii szacuje, że OZE w zużyciu energii brutto wyniesie 13,8% w roku 2020.

Ministerstwo Aktywów Państwowych zakłada w projekcie Krajowy Plan na rzecz energii i klimatu 2021 – 2030, że osiągnie w 2022 roku 15% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto, kolejno w 2025 roku – 17%, 2027 roku – 19%, finalizując 21% w 2030 roku [Lisowski, Borusiewicz 2019].

Zainteresowanie energią odnawialną w Polsce uwidoczniło się w latach dziewięćdziesiątych, jednak przez długi okres odbywało się ono bez wsparcia finansowego. Poważnym krokiem dla tego sektora gospodarki było uruchomienie unijnych programów, wspierających jego rozwój [Szałański 2016]. Rozmachu nabrały przede wszystkim małe instalacje

OZE, korzystające z preferencji związanych z ułatwieniem formalności (m.in. łatwiejsze przyłączenie do sieci, brak konieczności uzyskania koncesji) oraz specjalnych mechanizmów wsparcia przy sprzedaży energii.

Biomasa, zgodnie z definicją w Ustawie (Dz.U. 2006 nr 169 poz. 1199), są to podatne na rozkład biologiczny frakcje produktów, odpady i pozostałości przemysłu rolniczego, łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi, leśnictwa i związanych z nim gałęzi gospodarki oraz podatne na rozkład biologiczny odpady przetwórstwa spożywczego i przemysłowego. W technologii wytwarzania energii wykorzystuje się głównie biomasą pochodzenia roślinnego, która powstaje w procesie fotosyntezy [Kacprzak i in. 2012; Lisowski i in. 2018].

W polskich warunkach klimatycznych dotychczas dla pozyskania biomasy uprawia się rośliny, które można zakwalifikować do następujących grup:

- trawy: Miskant olbrzymi (*Miscanthus x giganteus*), Miskant chiński (*Miscanthus sinensis*), Miskant cukrowy (*Miscanthus sacchariflorus*), Spartina preriowa (*Spartina pectinata*);

- byliny: Ślázowiec pensylwański (*Sida hermaphrodita*), Rożnik przerośnięty (*Silphium perfoliatum*), Słonecznik bulwiasty znany pod nazwą topinambur (*Helianthus tuberosus*);

- drzewa i krzewy: wierzba (*Salix*), topola (*Populus*), robinia akacjowa (*Robinia pseudoacacia*), róża wielokwiatowa (*Rosa multiflora*), oraz badana od 2016 roku na terenie Polski odmiana Paulowni, uzyskana z dwóch gatunków *Paulownia elongate* i *Paulownia fortunei*, zarejestrowana jako Clon in Vitro 112, czy potocznie nazywana drzewem tlenowym lub oxytree; Falecka-Jabłońska 2017; Lisowski, Porwisiak 2017; Jakubowski i in. 2018; ; Woźniak i in. 2018].

Biomasa z wyżej wymienionych roślin wykorzystywana jest głównie do produkcji stałego paliwa w postaci zrębek, brykietu lub pelletu, może być użyta również do produkcji metanu w procesie fermentacji [Stolarski i in. 2014].

Cel, przedmiot i metoda badań

Przedmiotem badań były drzewa oxytree posadzone na pasach zieleni miasta Łomża wzdłuż wybranych ciągów komunikacyjnych. W kwietniu 2019 roku zostało podpisane porozumienie pomiędzy: Wyższą Szkołą Agrobiznesu w Łomży, Miejskim Przedsiębiorstwem Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Łomży i Instytutem Ochrony Roślin Państwowym Instytutem Badawczym Terenową Stacją Doświadczalną w Białymstoku. Porozumienie dotyczyło między innymi badań drzew oxytree nasadzonych w pasach zieleni miasta Łomża. W dniach 22-23.05.2019 r. Zakład Zieleni w Łomży posadził 54 sadzonki oxytree w ciągach ulicznych. Sadzonki oxytree posadzono w wybranych pięciu miejscach, w ciągach ulic na pasach zieleni: w dwóch pasach

zieleni przy ul. Piłsudskiego i jednym przy ul. Zawadzkiej, gdzie panuje natężony ruch miejski oraz przy ul. Wojska Polskiego i ul. Poznańskiej przy natężonym ruchu samochodów ciężarowych.

Paulownia Clon in Vitro 112 jest drzewem krzyżowanym i klonowanym, wychodowanym przez laboratorium In Vitro S.I. z Sant Feliu de Llobregat w Hiszpanii. Drzewo to posiada wytrzymałość na ekstremalne temperatury od -25°C do $+45^{\circ}\text{C}$. Raz posadzone drzewo oxytree odrasta po ścięciu do pięciu razy. Ponadto jest gatunkiem homogenicznym, rozmnaża się jedynie przez specjalnie wyhodowane w laboratorium sadzonki.

Drzewa oxytree należy uprawiać na glebach lekkich przez poziomie wody gruntowej poniżej 2 m. a odpowiednie do uprawy pH gleby powinno wynosić od 5,5 do 8,7. Głęboki system korzeniowy osiągający nawet do 9 m długości, znacząco poprawia jakość gleb, utrzymując odpowiednią ilość wód gruntowych. Roczne zapotrzebowanie na wodę tego gatunku wynosi ok. 750 mm.

Z miejsc wytyczonych pod sadzenie drzew, na początku maja 2019 r. zostały pobrane próby glebowe w celu zbadania zasobności w mikro- i makroskładniki pokarmowe oraz na zawartość metali ciężkich. Badania gleby zostały przeprowadzone przez Okręgową Stację Rolniczo-Chemiczną w Białymstoku. Pomiar temperatury i ilości opadów atmosferycznych w okresach wegetacji zostały udostępnione przez ZDOO Marianowo. Wysokości pomiaru drzew były wykonane za pomocą taśmy mierniczej 5 m i łąty geodezyjnej, a średnica pnia za pomocą suwmiarki.

Miejsca wytyczone pod sadzonki wywiercono otwory wiertnicą spalinową na głębokość ok. jednego metra o średnicy 30 cm. W dniach 22-23.05.2019 r. w przygotowane i zaprawione glebą ogrodniczą wymieszaną z obornikiem granulowanym wysadzono sadzonki oxytree.

Po posadzeniu sadzonki podlano obficie i zabezpieczono przed uszkodzeniami zewnętrznymi poprzez ogrodzenie ich siatką plastikową. Na wierzch sadzonek nasypiano warstwę torfu wymieszanego z ziemią lekką o miąższości 5 – 6 cm w celu umożliwienia wzrostu posianej trawy oraz utworzenia darni. Po wysadzeniu wykonywano zabiegi pielęgnacyjne: podlewanie w miarę potrzeb, wznoszenie gleby wokół sadzonek, niszczenie roślinności w promieniu 40 cm od pnia.

W pierwszej dekadzie sierpnia 2019 r. zastosowano nawożenie pogłównie preparatem YaraMila COMPLEX w ilości 100 g pod każde drzewko, co w przeliczeniu daje $60\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ nawozu wieloskładnikowego. Na początku sierpnia, w celu swobodnego wzrostu oraz zapobieganiu uszkodzeń liści, powiększono ogrodzenia wokół drzewek. W drugiej dekadzie września usunięto ogrodzenia ze względu na szybki wzrost drzew oxytree.



Ryc.1. Sadzenie oxytree w pasach zieleni w Łomży. Zdjęcie autorskie z dnia 23.05.2019 r.

W maju 2020 roku w pasach zieleni miejskiej zostało posadzone kolejne 50 sadzonek oxytree: przy ul. Piłsudskiego, przy Państwowej Straży Pożarnej oraz przy ul. Strzelców Kurpiowskich.

Wzrost i rozwój sadzonek był monitorowany przez pracowników i studentów Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży. Pomiarom podlegały wysokość drzewek oraz średnica pnia na wysokości 20 cm od ziemi. Wysokość oxytree mierzono za pomocą taśmy mierniczej, średnicę pnia przy pomocy suwmiarki. Pomiarów wykonywano w następujących terminach:

- po pierwszym roku wegetacji: 21 października 2019 r.,
- po drugim roku wegetacji: 16 października 2020 r.,
- po trzecim roku wegetacji: 20 października 2021 r.

Po pierwszym okresie wegetacyjnym średnia wysokość drzew oxytree wyniosła 95 cm, średnia średnica pnia na wysokości 20 cm wyniosła 19 mm, średni obwód pnia na wysokości 20 cm – 58 mm, dobowy przyrost oszacowano na 0,64 cm. Najwyższe drzewo oxytree osiągnęło wysokość 208 cm, najniższe 32 cm. W drugiej połowie maja 2020 r. według zaleceń producenta ścięto drzewa na wysokość około 5 cm od ziemi w celu rozbudowania systemu korzeniowego.

Wyniki badań

W celu zbadania odczynu gleby i jej zasobności w przyswajalne makro- i mikrośladowki na początku maja 2019 r. pobrano próby i przekazano do analizy do OSCHR w Białymstoku. Zawartość poszczególnych składników zestawiono w tabeli.1

Tabela 1. Odczyn gleby i jej zasobność w przyswajalne makro- i mikroelementy na terenie miasta Łomża.

Miejsca próby glebowej	pH w KCl	Zawartość makroskładników [g · kg ⁻¹]			Zawartość mikroskładników [mg · kg ⁻¹]				
		P	K	Mg	B	Mn	Cu	Zn	Fe
ul. Zawadzka	7,5	20,5	13,9	5,6	1,21	122,1	3,6	11,4	880
ul. Piłsudskiego (od Kauflandu)	7,9	11,1	7,1	3,6	0,54	106,1	2,9	10,5	894
ul. Piłsudskiego/od PKO	7,6	19,0	16,6	6,8	8,89	162,0	3,6	8,7	1034
ul. Poznańska	7,9	18,5	8,3	3,5	0,70	101,3	2,6	12,0	880
ul. Wojska Polskiego	7,6	22,9	14,5	5,0	0,91	104,1	2,5	9,7	1033

Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdania OSCHR w Białymstoku.

Gleba w pasach zieleni miasta Łomża była zróżnicowana w mikro- i makroskładniki, odczyn gleby wykazał zasadowe pH>7,5. Zawartość fosforu wynosiła od 11,1 do 22,9 g·kg⁻¹, była średnia, wysoka lub bardzo wysoka. Zawartość potasu wynosiła od 7,1 do 16,6 g·kg⁻¹, była bardzo niska i średnia. Zasobność w magnez wahała się od 3,5 do 6,8 g·kg⁻¹, była niska, do średniej zasobności.



Ryc. 2. Drzewa oxytree po pierwszym okresie wegetacyjny, Zdjęcie autorskie z dnia 16.09.2021

Średnia temperatura z trzeciego okresu wegetacyjnego drzew oxytree wynosiła 13,8° C. Najcieplejszym miesiącem był lipiec ze średnią temperaturą 21,9° C, najzimniejszym kwiecień ze średnią temperaturą 6,4° C. W odniesieniu do drugiego okresu wegetacyjnego, trzeci okres był chłodniejszy o 0,4° C, w odniesieniu do wielolecia chłodniejszy o 0,3° C. Suma opadów

atmosferycznych w tym okresie wynosiła 59 mm, o 11,8 mm mniej niż w drugim okresie wegetacyjnym oraz mniej o 42 mm w porównaniu z wielolecia.

Tabela 2. Średnia temperatur powietrza oraz suma opadów w okresie wegetacyjnym w latach 2020-2021

Miesiąc	Średnia temp. dobowa w 2020 r. [°C]	Średnia temp. dobowa w 2021 r. [°C]	Średnia temp. z wielolecia 1989-2019 [°C]	Σ miesięcznych opadów w 2020 r. [mm]	Σ miesięcznych opadów w 2021 r. [mm]	Σ opadów z wielolecia 1989-2019 [mm]
kwiecień	7,4	6,4	8,4	3,3	30,1	19,6
Maj	10,1	11,5	13,0	85	72,8	82,2
czerwiec	16,9	18,7	18,5	188	52,7	50,4
Lipiec	18,0	21,9	18,1	24	116,7	93,7
Sierpień	19,6	16,9	18,3	102	89,6	71,1
wrzesień	15,7	12,4	13,1	39	40,2	48,0
październik	11,5	8,6	9,0	54	10,9	38,8
śr. temp.	14,2	13,8	14,1			
śr. opadów				70,8	59	101,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Stacji Meteorologicznej ZDO Marianowo.

Zgodnie z wytycznymi producenta, w drugiej połowie maja 2020 roku wszystkie sadzonki oxytree zostały ścięte na wysokość 5-6 cm od ziemi. Po zakończeniu drugiego okresu wegetacyjnego w 2020 roku oraz trzeciego okresu wegetacyjnego w 2021 roku wykonano pomiary biometryczne 47 drzew oxytree dotyczące wysokości drzewek oraz średnicy pnia na wysokości 20 cm od ziemi. Wyniki zestawiono w tabeli 3



Ryc.3. Drzewa oxytree w trzecim okresie wegetacyjnym. Zdjęcie autorskie z dnia 16.09.2020 r

Znaczącą różnicę we wzroście drzew oxytree należy tłumaczyć właściwościami gleby, w takcie wykonywania otworów pod sadzonki oxytree w kilkunastu miejscach na wierzch

wydobywany był gruz i żwir, pozostały po budowie dróg. W drugim okresie wegetacyjnym, w pasach zieleni, pomiary przedstawiały się następująco:

- przy ul. Zawadzkiej najwyższe drzewo oxytree miało wysokość 290 cm, najniższe 65 cm, największa średnica pnia – 50 mm, najmniejsza średnica – 15 mm. Średnia wysokość wszystkich zmierzonych drzew w tym pasie zieleni wynosiła 177 cm, średnia średnica pnia 32,6 mm;

Tabela 3. Średnie pomiary dla drzew oxytree w latach 2020-2021.

Miejsce plantacji	Wysokość oxytree [cm]		Średnica pnia [mm]	
	2020	2021	2020	2021
ul. Zawadzka	177	201	32,6	33
ul. Piłsudskiego / od strony Kauflandu	190,4	215	38,6	33
ul. Piłsudskiego / od strony PKO	187,7	237	35,9	35
ul. Poznańska	165	221	32,5	32
ul. Wojska Polskiego	140	196,6	23,5	31
średnia	172,02	214,12	32,62	32,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych WSA w Łomży.

- przy ul. Piłsudskiego / od strony Kauflandu najwyższe drzewo miało wysokość 288 cm, najniższe 77 cm, największa średnica pnia – 60 mm, najmniejsza – 12 mm. Średnia wysokość drzew wynosiła 190,4 cm, średnia średnica pnia 38,6 mm;

- przy ul. Piłsudskiego / od strony PKO najwyższe drzewo miało wysokość 280 cm, najniższe 80 cm, największa średnica pnia – 58 mm, najmniejsza – 12 mm. Średnia wysokość drzew oxytree wynosiła 187,7 cm, średnia średnica pnia – 35,9 mm;

- przy ul. Poznańskiej najwyższe oxytree miało wysokość 172 cm, najniższe – 156 cm, największa średnica pnia wynosiła 36 mm, najmniejsza – 25 mm. Średnia wysokość drzew w tym pasie zieleni wynosiła 165 cm, średnia średnica pnia – 32,5 mm;

- przy ul. Wojska Polskiego najwyższe drzewo miało wysokość 210 cm, najniższe 80 cm, największa średnica pnia wynosiła 38 mm, najmniejsza 4 mm. Średnia wysokość drzew wynosiła 140 cm, średnia średnica pnia – 23,5 mm.

Najwyższe drzewo oxytree, spośród zebranych pomiarów po drugim okresie wegetacyjnym miało wysokość 290 cm, a największa średnica pnia na wysokości 20 cm od ziemi wynosiła 60 mm. Średnia wysokość wszystkich drzew wynosiła 172,02 cm, a średnia średnica pnia 32,62 mm.

Podsumowanie

Warunki klimatyczne w 2020 i w 2021 roku nie były sprzyjające wzrostowi drzew oxytree w pasach zieleni miasta Łomża. Niskie temperatury w kwietniu (7,4° C w 2020 roku, 6,4° C w 2021 roku), bardzo niskie w maju (10,1° C w 2020 roku, 11,5° C w 2021 roku) spowolniły wzrost oxytree. Względem wielolecia temperatury w kwietniu były niższe o: 1° C w 2020 roku, o 2° C w

2021 roku. W maju różnice temperatur względem wielolecia wyglądały następująco: niższe o 2,9° C w 2020 roku, niższe o 2,5° C w 2021 roku.

Suma opadów w drugim okresie wegetacyjnym była niższa o 30,2 mm względem wielolecia, w trzecim okresie wegetacyjnym suma opadów była niższa o 42 mm względem wielolecia oraz o 11,8 mm niższa niż w drugim okresie wegetacyjnym. Oba okresy wegetacyjne nie obfitowały w opady korzystne dla wzrostu drzew oxytree.

Nie wszystkie drzewa oxytree miały jednakowy wzrost. Jedną z głównych przyczyn różnic we wzroście jest zasadowe pH gleby, średnia zasobność gleby w makro- i mikrośladniki, zmiana profilu glebowego powstała w wyniku budowy i rozbudowy dróg oraz rosnąca ruń wokół drzewek. W drugim okresie wegetacyjnym najwyższe drzewo oxytree miało wysokość 290 cm, najniższe 65 cm. W trzecim okresie wegetacyjnym najwyższe oxytree mierzyło 370 cm, najniższe 40 cm, spowodowane było to złamaniem drzew wynikających z występowania przymrozków.

Mimo nie sprzyjających warunków klimatycznych i glebowych, drzewa oxytree odznaczały się imponującym przyrostem. W drugim okresie wegetacyjnym średnia wysokość drzew oxytree wynosiła 172,02 cm, z czego 47% drzew przekroczyło wysokość 100 cm, 38% drzew wzrosło ponad 200 cm. W trzecim okresie wegetacyjnym średnia wysokość drzew oxytree wynosiła 214,12 cm, z czego 45% drzew osiągnęło wysokość powyżej 200 cm, 17% drzew wzrosło ponad 300 cm. Średnia średnica pnia mierzona na wysokości 20 cm od ziemi wynosiła 32,62 mm w drugim okresie wegetacyjnym, a 32,8 mm w trzecim okresie wegetacyjnym. Między drugim, a trzecim okresem wegetacyjnym oxytree przyrosły średnio o 41,2 cm powiększając średnicę pnia średnio o 0,18 mm.

Według badań [Lisowski, Porwisiak 2017; Lisowski, Porwisiak 2018;] warunki glebowe jak i klimatyczne mają wpływ na rozwój oxytree, jednak mogą być uprawiane nawet na glebach słabych w częściowo niesprzyjających warunkach klimatycznych. Niezależnie od położenia doświadczeń na terenie Polski, oxytree odznacza się dużymi przyrostami.

Charakterystycznym elementem drzew oxytree są duże liście. W okresie upałów dają dużo cienia, a gdy opadną stają się wartościowym nawozem. Według Lisowskiego i Porwisiaka [2018] liście oxytree po opadnięciu szybko rozkładają się, wiosną nie ma po nich śladu. Jako nawóz zawierają około 3% azotu, czyli 6 razy więcej niż w oborniku, oraz ponadprzeciętne składniki mineralne. Czym są w stanie same dostarczyć sobie składników pokarmowych w wyniku samonawożenia.

Zbyt krótki okres badań, nie pozwala na jednoznaczne stwierdzenie, czy drzewa oxytree można sadzić na terenie wszystkich województw, czy tylko w zachodnich i południowych częściach naszego kraju. Według danych z firmy „Lasy tlenowe” na terenie Polski posadzono już ponad 600 ha drzew oxytree.

Wnioski

Na podstawie wykazanej literatury i przeprowadzonych obserwacji i pomiarów w dwóch okresach wegetacyjnych drzew oxytree rosnących na pasach zieleni w pasach drogowych na terenie Łomży można sformułować następujące wnioski:

1. Drzewa oxytree w drugim roku uprawy osiągnęły średnią wysokość 172,02 cm przy średnicy pnia mierzonej na wysokości 20 cm od ziemi 32,62 mm. W trzecim roku uprawy drzewa oxytree przyrosły średnio do 214,12 cm wysokości, średnia średnica pnia wynosiła 32,8 mm. Między drugim, a trzecim okresem wegetacyjnym oxytree przyrosły średnio o 42,1 cm wysokości, powiększając średnicę pnia o 0,18 mm.

2. Mimo nie sprzyjających warunków klimatycznych drzewa oxytree cechowały się dość dużym przyrostem. Oxytree dobrze radzi sobie nawet na glebach słabych, jednak można zauważyć znaczącą różnicę gleby na podstawie przyrostu w poszczególnych okresach wegetacyjnych. W drugim roku uprawy różnica między najwyższym, a najniższym drzewem wynosiła 225 cm wysokości i 56 mm w średnicy pnia, w trzecim roku uprawy różnica wzrosła do 330 cm wysokości natomiast różnica w średnicy pnia wynosiła 56 mm.

3. Wpływ na słabsze tempo wzrostu roślin, miały niskie temperatury powietrza w kwietniu i bardzo niskie w maju oraz brak opadów w obu okresach wegetacyjnych. Część górnych pędów oxytree przymarzła.

4. Potrzebne są dalsze badania i obserwacje szybkości wzrostu drzew oxytree na długość i grubość pnia, pochłanianie dwutlenku węgla z powietrza, jak również na właściwości fizyczne drewna pozyskanego z szybkorosnących drzew.

Bibliografia

1. Falencka-Jabłońska M., 2017, „Paulownia cesarska – rekordzistka tempa wzrostu i jej „kariera” w Polsce”, Nowa Energia, nr 1 s. 27-29
2. GUS 2023. Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2021-2022
3. Ignarska M., 2013, „Odnawialne źródła energii w Polsce”, Poliarchia 1/2013, s. 57-72
4. Jakubowski M., Tomczak A., Jelonek T., Grzywiński W., 2018, „Wykorzystanie drewna i możliwości uprawy drzew z rodzaju Paulownia”, Katedra użytkowania lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Ratio Ind. Lignar, 17(4), s. 291
5. Kacprzak A., Michalska K., Romanowska-Duda Z., Grzesik M., 2012, „Rośliny energetyczne jako cenny surowiec do produkcji biogazu”, KOSMOS Problemy Nauk Biologicznych, Polskie Towarzystwo Przyrodnicze im. Kopernika, tom 61, nr 2, s. 281-293

6. Lisowski J., Porwisiak H., 2017, „Cechy biometryczne drzewa oxytree w pierwszym roku wegetacji”, Zeszyty Naukowe nr 67, WSA Łomża, s. 56-64
7. Lisowski J., 2018, „Czy na Podlasiu będą uprawiane rośliny energetyczne?”, Biomasa nr 4(44), s. 40-43
8. Lisowski J., Porwisiak H., 2018, „Oxytree – drzewem XXI wieku”, Tereny zieleni w ochronie powietrza, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych pod red. Marka Kosmali, Toruń, s. 159-170
9. Lisowski J., Borusiewicz A., Porwisiak H., 2018, „Porównanie plonowania, ciepła spalania i wartości opałowej ślazu pensylwańskiego (*Sida Hermaphrodita L.*) z miskantem olbrzymim (*Miscanthus X Giganteus*) uprawianych na terenie województwa podlaskiego”, *Fragm. Agron.* 35(1), s. 53-61
10. Lisowski J., Borusiewicz A., 2019, „Porównanie plonowania i wartości energetycznych Ślazu pensylwańskiego z Miskantem olbrzymim w trzech kolejnych latach uprawy”, *Fragm. Agron.* 36(4), s. 1-7
11. Stolarski M., Tworowski J., Szczukowski S., 2014a, „Opłacalność i efektywność energetyczna produkcji biomasy ślazu pensylwańskiego w zależności od stosowanego materiału siewnego”, *Fragm. Agron.* 31(2), s. 96-106
12. Szałański M., 2016, „Rola i znaczenie OZE w wytwarzaniu energii w Polsce”, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, s. 32-47
13. Trębska P., Gromada A., 2017, „Pozyskiwanie i zużycie energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii w Polsce i 28 krajach Unii Europejskiej”, *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, tom XIX, zeszyt 2, s. 263-269
14. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 Prawo energetyczne (Dz. U. z 2020 r. poz. 833, 843, 471, 1086, 1378 i 1565, z 2021r. poz. 234 i 255)
15. Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biopaliwach i biokomponentach ciekłych (Dz.U. 2006 nr 169 poz. 1199)
16. Woźniak M., Gałązka A., Frąc M., 2018, „Paulownia – szybko rosnące, wielofunkcyjne drzewo bioenergetyczne”, *Kosmos Problemy Nauk Biologicznych*, Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika, tom 67, nr 4, s. 781-789

СПОЖИВАННЯ РИБИ В ХАРЧУВАННІ СТУДЕНТІВ

Мироненко О. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

olemyr@ukr.net

Поліщук А. А., доктор сільськогосподарських наук, професор

Гльченко М. О., кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник

Полтавський державний аграрний університет, Україна

***Анотація.** Проаналізовано загальні тенденції споживання риби в світі та виділено основні мотиваційні аспекти попиту на рибну продукцію. За допомогою анкет-опитувальників визначено загальний рівень використання рибних продуктів у харчуванні студентської молоді та акцентована увага на сучасних підходах до його поліпшення. Дослідження було спрямоване на уточнення факторів вибору частоти споживання риби. Виявлено, що серед чинників, які формують споживання риби є наявність риби, нескладність у її приготуванні, сприймання фактору більш низької ціни, в порівнянні з іншими видами їжі. В анкетуванні за даною темою прийняли участь 51 студент денної форми навчання Полтавського державного аграрного університету. Розглянуто питання раціонального харчування студентів, охарактеризовано значення та вплив рибної продукції у збалансуванні раціону харчування та її значення в життєдіяльності організму. Виявлено, що третя частина респондентів харчується не регулярно, без системи, що свідчить про наявність факторів ризику для здоров'я. Встановлено, що у свій раціон на рекомендованому рівні 2-3 рази на тиждень включають рибу лише 25 %, студентів. Серед опитаних досить високий відсоток тих, хто споживають рибні страви лише 1-2 рази на місяць, що в порівнянні із м'ясними стравами із птиці, свинини та яловичини майже в 4 рази менше. Анкетування студентів показало, що серед смаків респондентів виявлена перевага у харчуванні морською рибою над ставковою у міських жителів, яка складала 32 %, у жителів з сільської місцевості на 10 % нижче. За способом приготування риби отримані результати вказують, що майже половина опитаних студентів споживають смажену, 17 % копчену, інші використовують будь – який спосіб приготування. В ході анкетування з'ясовано, що страви з риби в рекомендованому обсязі для даної групи населення, мало включені в раціон харчування, а перевага в споживанні риби у вигляді смаженої, свідчить більше про потребу в зручному способі її приготування. Даний факт вказує на необхідність популяризації використання продукції рибництва в раціональному*

харчуванні студентів, також знаходженні важелів, за допомогою яких можна збільшити споживання риби серед молоді.

Ключові слова: риба, рибні продукти, рівень споживання, студенти, раціональне харчування.

Abstract. *The general trends of fish consumption in the world are analyzed and the main motivational aspects of the demand for fish products are highlighted. With the help of questionnaires, the general level of use of fish products in the diet of student youth was determined and attention was focused on modern approaches to its improvement. The study was aimed at clarifying the factors that determine the frequency of fish consumption. It was found that the availability of fish, the ease of its preparation, the perception of the factor of a lower price, compared to other types of food, are among the factors that shape the consumption of fish. 51 full-time students of the Poltava State Agrarian University took part in the survey on this topic. The question of the rational nutrition of students is considered, the importance and influence of fish products in balancing the diet and its importance in the vital activity of the body are characterized. It was found that a third of the respondents do not eat regularly, without a system, which indicates the presence of risk factors for health. It was established that only 25% of students include fish in their diet at the recommended level 2-3 times a week. Among those surveyed, there is a fairly high percentage of those who consume fish dishes only 1-2 times a month, which is almost 4 times less than meat dishes made from poultry, pork and beef. The survey of students showed that among the tastes of the respondents, a preference for eating sea fish over pond fish was found among urban residents, which was 32%, and among residents from rural areas it was 10% lower. According to the method of cooking fish, the obtained results indicate that almost half of the surveyed students consume fried, 17% smoked, others use any cooking method. In the course of the survey, it was found that fish dishes in the recommended amount for this population group are not included in the diet, and the preference for consuming fried fish indicates the need for a convenient way of cooking it. This fact indicates the need to popularize the use of fishery products in the rational nutrition of students, as well as finding levers that can be used to increase fish consumption among young people.*

Key words: fish, fish products, level of consumption, students, rational nutrition.

Постановка проблеми. Для нормальної і активної життєдіяльності людині необхідно харчуватися раціонально, тобто споживати таку кількість їжі, яка потрібна для росту, розвитку та відтворення енергозатрат. Їжа повинна містити білки, жири, вуглеводи,

вітаміни, мінеральні речовини та воду. Потреба як у загальній кількості їжі, так і у окремих поживних речовинах у людей в першу чергу залежить від віку, виду праці та умов життя. Здорове харчування – це доступність вибору різних продуктів для споживачів. Риба та рибні продукти мають велике значення у харчуванні населення і складають значну частину її харчового раціону.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Враховуючи значення риби у харчуванні людини, в Україні діє Закон «Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них», який визначає основні правові й організаційні засади забезпечення якості та безпечності риби, виготовленої з них харчової продукції для життя і здоров'я населення [5].

Виробництво та споживання риби і рибних продуктів є одним із важливих показників економічного та соціального рівня розвитку країни. Через об'єктивні обставини, навіть у мирний час, Україна не в змозі виловлювати або вирощувати багато видів риби та морепродуктів, тому більше 85 % всієї рибної продукції, яка споживається українцями, становить імпорт. Середнє споживання риби в Україні в 2022-2023 роках становить приблизно 13 кг на людину на рік. [12]. Попри те, що українці все більше віддають перевагу рибі та морепродуктам, ми все ще відстаємо від середнього рівня її споживання в світі – 22 кг на людину в рік, та рекомендованої Всесвітньою організацією охорони здоров'я норми – 20 кг. При цьому в окремих країнах світу таких країнах як Норвегія, Японія, Південна Корея та Португалія зазначений показник знаходився на рівні 66, 58, 78 та 62 кг, відповідно [11].

Досить важлива роль споживання риби для більшості країн із невисоким рівнем життя, недостатністю продовольства, де раціон харчування жителів здебільше складається з порівняно невеликої кількості вживаних продуктів, а це в свою чергу не покриває потребу в основних амінокислотах, жирах, вітамінах, мікроелементах, необхідних для здоров'я [1]. Крім того, в економічно бідних країнах основними споживачами ставкової риби є малозабезпечені прошарки населення – в період вилову ця продукція є найдешевшим екологічно чистим натуральним білковим продуктом, а невисока собівартість виробництва сприяє успішній фермерській діяльності. Саме тому на думку ряду дослідників [8, 9, 24, 27, 28] стимулювання попиту, просування, виявлення потреб та формування культури вживання рибної продукції, ціна якої адекватна якості, забезпечить прибуток виробникам із орієнтацією на взаємну вигоду, є важливим, як для здоров'я споживачів так і для продуктової безпеки країни.

За рахунок особливого харчового складу риба є цінним складовим елементом здорового, раціонального харчування. Рибні страви готують з прісноводної, морської та океанічної риби. М'якоть риби багата на повноцінні білки, екстрактивні речовини, мінеральні солі. Рибу та морепродукти рекомендується вживати через їх корисну роль у профілактиці хронічних дегенеративних захворювань [17], деяких видів раку та серцево-судинних захворювань. Динаміка сьогоденного ринку рибної продукції свідчить про зростання інтересу у споживачів до риби та морепродуктів, при чому, за дослідженнями, проведеними на загальних вибірках основними мотиваційними аспектами є важливість здорового харчування, та знання про профілактичну дієту. Крім того, серйозними чинниками, які формують споживання риби, є наявність риби, та нескладність у її приготуванні, сприймання фактору більш низької ціни, в порівнянні з іншими видами їжі [25]. Одночасно, потенціальне збільшення видобутку продукції аквакультури можливе за рахунок інтенсивного розвитку сучасного рибництва, застосування заходів різного ступеня ефективності, технологічних прийомів [20].

Саме еластичність цін на рибу, як альтернативного джерела білка в раціональному харчуванні на думку Корман І. дає можливість виробникам зберігати попит на свою продукцію, при чому при зростанні цін, зсув може бути в бік більш дешевих сортів риби місцевого виробництва [7, 8]. Відомо, що раціональним є харчування, яке засноване на досягненнях наукових даних фізіології, біохімії та гігієни щодо якості та кількості спожитої їжі, можливості засвоєння її організмом і режиму її прийому. Від характеру харчування – біологічної повноцінності харчових продуктів, кількості спожитої їжі та режиму її споживання у великій мірі залежить стан здоров'я людини і тривалість її життя. Раціональне харчування – потужний фактор зміцнення здоров'я, неправильне харчування – спосіб його руйнування [10, 18].

Мета досліджень. Проаналізувати загальний рівень використання рибних продуктів у харчуванні студентської молоді та сучасні підходи до його поліпшення. Відповідно, для досягнення поставленої мети дослідження були поставлені наступні завдання:

- проаналізувати літературу та систематизувати загальні тенденції у споживанні продукції рибництва;
- узагальнити дані про рівень споживання риби та рибних продуктів серед студентської молоді вищих навчальних закладів різних країн;
- на основі опитування студентів Полтавського державного аграрного університету виявити ставлення до споживання риби та рибних страв,

- узагальнити результати дослідження, обґрунтувати та довести необхідність популяризації використання продукції рибництва в раціональному живленні студентів.

Матеріали і методи дослідження. В якості об'єкта досліджень використовували опитувальні анкети, які включали в себе інформаційний характер про респондента, стать, місце проживання, вік, кратність харчування, частоту споживання риби та рибних страв, переваги способу приготування риби. У ході дослідження було проведено анкетування з 14 запитань віч-на-віч, кожне питання мало від 2 до 6 варіантів відповідей, крім цього, респонденту надавалась можливість вписувати додаткові коментарі, вносити уточнення. Цим дослідженням планувалось сформувати громадську думку про культури споживання рибної продукції студентами університету.

В анкетуванні за даною темою прийняли участь 51 студент денної форми навчання Полтавського державного аграрного університету, з них 21 юнак та 30 дівчат. Досліджували уподобання здобувачів вищої освіти віком від 18 до 22 років. Вибір студентів, відібраних для анкетування відбувався по методу випадкової вибірки в період екзаменаційної сесії, яка потребує мобілізації багатьох фізіологічних систем організму. Роботу виконували упродовж грудня 2022 року на кафедрах Біології продуктивності тварин імені академіка О. В. Квасницького і Технології виробництва продукції тваринництва Полтавського державного аграрного університету. Використовували інформаційний, пошуковий, анкетно-опитувальний та статистичний методи.

Викладення основних результатів дослідження. Доведено, що на здоров'я людини найбільш негативно впливають дешеві продукти та напої з невисокою біологічною цінністю, із недостатнім споживанням м'ясних, молочних, рибних продуктів, овочів і фруктів, які є висококалорійними, але малопоживними [26]. Фахівці виділяють комплекс чинників, які впливають на стан здоров'я осіб студентського віку, серед яких харчування відіграє, величезну роль, особливо у підтриманні належної природної резистентності [16].

В роботах провідних науковців зафіксовано дуже низький рівень споживання риби студентами. Із їх повідомлень витікає, що лише 9 % молоді їдять рибу 2-3 рази на тиждень. Відсоток тих, що споживають рибу один раз на тиждень складає 12 %, дуже високий рівень споживання риби – один раз на місяць і складає 42 %, і взагалі не вживають – 13 % анкетованих. Дещо подібні дослідження [13, 14, 15] вказують, що 51,8 % першокурсників і 68,3 % четвертокурсників, оцінюють своє харчування не раціональним і незбалансованим. З точки зору раціонального харчування найбільш фізіологічно обґрунтованим є 3- та 4-разове приймання їжі протягом дня. Одно- або дворазове харчування не тільки призводить до важкості засвоєння їжі, але й призводить до порушення імунної системи, спричиняє розлад

обміну речовин, погіршує загальний стан організму [6]. В результаті тривалого порушення раціонального харчування може виникати патологічний стан від нестачі отриманої з їжею енергії та поживних речовин і яке в медичній практиці називають розладом харчування організму [21, 22]. При цьому частина авторів недостатнє матеріальне забезпечення згадують як основну перешкоду регулярному харчуванню.

Аналіз наших досліджень кратності прийомів їжі студентів показав, що 41 % респондентів харчуються 3-4 рази на день, що на 10 % більше ніж тих, приймають їжу 1-2 рази на день і на 12 % тих, не мають системи в харчування та їдять «у різні дні по-різному». Тобто все ж таки, третя частина респондентів харчується не регулярно, без системи, що свідчить про недбале ставлення до свого здоров'я та є фактором ризику розвитку захворювань травної системи. Результати опитування представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Кратність харчування

Кількість прийомів їжі на протязі дня	Число відповідей	Питома вага, %
1-2 рази	16	31
3-4 рази	21	41
у різні дні по різному	14	28

Аналізуючи відповіді на питання «Як часто Ви їсте страви з м'яса птиці, свинини, яловичини та риби?» були отримані наступні результати, представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 - Споживання рибних і м'ясних страв

Кількість прийомів	Споживання риби та рибних страв, %	Споживання страв з м'яса птиці, свинини, яловичини, %
Щодня	0	21
1-3 рази на тиждень	25	53
1-2 рази на місяць	47	12
Рідше 1 разу на місяць	12	4
Не вживаю	8	2
Важко відповісти	8	8

Як спостерігаємо, рідкісним щодобовим продуктом на столі студентів є риба. Встановлено, щоденно споживають страви з м'яса птиці, свинини, яловичини – 21 % респондентів та 0 % – рибні страви. У свій раціон на рекомендованому рівні 1-3 рази на тиждень включають рибу 25 %, опитаних (26 % – юнаки, 25 % – дівчата), в той час як вживання м'ясних страв вказало вдвічі більше студентів. Насторожує, той факт, що серед

опитаних досить високий відсоток тих хто їдять рибу лише 1-2 рази на місяць і в порівнянні споживанням м'ясних страв із птиці, свинини та яловичини цей показник майже в 4 рази менший серед них 43 % – юнаки, 50 % – дівчата. Серед тих що вживають згадані вище страви рідше одного разу на місяць перевага втричі за продуктами із м'яса теплокровних тварин ніж риби (13 % – юнаки, 4 % – дівчата). Дослідженнями [23] споживчих переваг студентів університету в продуктах рибництва було визначено, що рейтинг тих, хто споживав рибу один раз на тиждень становив 31 %.

Одночасно, в спостереженнях [25] визнається, що рівень освіти та клас доходу людей можуть впливати на рівень споживання риби. Відмічено, що більшість споживачів їли рибу частіше одного разу на тиждень. Серед основних споріднених мотивів, що впливають на використання риби виділено: здорове харчування, доступна і прийнятна ціна, широкий асортимент, до труднощів віднесено неприємний запах, небезпека отруєння, складне приготування та можливість, заміни іншими продуктами, наприклад курятина. Із досліджень опублікованих [19] виявлено, що у стравах студентів переважають дешеві продукти з низькою біологічною цінністю (картопля, макаронні вироби, хлібопродукти, та інші вуглеводисті харчі). В ході анкетування показано, що 21 % опитуваних студентів регулярно вживають м'ясо, яйця, рибу, овочі та фрукти.

Згідно з «Рекомендаціями щодо здорового харчування дорослих» запропонованими МОЗ від 08.12.2017 року одним із необхідних для життя продуктів є риба, тому що в її складі (прісноводної та морської) є білки, які швидко засвоюються, незамінні амінокислоти (лізин, треонін, валін, метіонін, фенілаланін, триптофан, лейцин), ліпіди (насичені – лауринова, пальмітинова, стеаринова тощо, мононенасичені – олеїнова, пальмітоолеїнова, гадолеїнова та поліненасичені – ліолева, ліолонова, арахідонова, екзодієнова тощо жирні кислоти), мікроелементи (калій, кальцій, магній, фосфор, залізо тощо) та інші речовини [3, 11].

В наших дослідженнях на питання «Яка риба переважає в вашому раціоні?» були отримані результати представлені в таблиці 3.

Таблиця 3 - «Яка риба переважає в вашому раціоні?»

Риба за місцем і способом існування	%	Житель міста	Житель сільської місцевості
Морська (оселедець, мойва, минтай, хек, лосось, скумбрія)	57	32	22
Ставкова (короп, карась, товстолоб, сом, щука, судак)	35	17	19
Морська та ставкова	8	6	4

Відомо, що морська риба вважається більш цінною в харчовому відношенні на відміну від річкової чи ставкової за рахунок присутності поліненасичених жирних кислот Омега-3, які запобігають серцево-судинним захворюванням, в її складі більше мінеральних речовин, особливо йоду та міді. Анкетування студентів показало, що серед смаків респондентів виявлено переваги в харчуванні морською рибою над ставковою, яка складала 22 %, одночасно в раціоні 43 % спостерігається ставова риба.

На питання «Якому способу приготування рибної страви надасте перевагу?» отримали наступні результати, які показують, що майже половина опитаних респондентів споживають жарену рибу, а 17 % копчену, інші за любим способом приготування. На думку більшості дослідників для здорового раціону найкраще підійдуть такі способи приготування, як варіння та запікання, серед анкетованих таких виявилось четверта частина. Слід відмітити, що лише 31 % опитаних студентів споживають морські водорості (морська капуста, спіруліна, норі), не споживають 67 % та 2 % відповіли «іноді». Йод, що міститься у морській капусті необхідний людині протягом усього життя. Нестача йоду в організмі призводить до затримки росту ще у дитячому віці, порушення інтелектуальної активності, розвитку та обміну речовин.

Очевидно, що раціональне харчування, яке впливає на формування здоров'я і добробуту студентської молоді і є однією з найважливіших проблем ефективного розвитку держави [2, 4].

Висновки. Аналіз наукових публікацій, власні спостереження переконливо, показують, що проблема здорового харчування молодих людей один з факторів істотного впливу, як на самопочуття так і на пам'ять, увагу і в підсумковому результаті формує рівень працездатності та показники успішності студента. Більшість із них наголошують на проблеми порушень харчової поведінки молоді та необхідності формування рекомендацій для здорового харчування студентів із достатньою кількістю біологічно цінних білків серед яких слід використовувати їх відносно дешеві джерела, якими є риба.

Результати досліджень дозволяють констатувати, що рибні продукти в бажаному для рівня студентів обсязі, мало включені в раціональне харчування. Одночасно перевага в споживанні риби у вигляді смаженої у майже половини респондентів свідчить більше про потребу в зручному способі приготування, адже студенти мають досить напружений спосіб життя.

У період екзаменаційної сесії, коли присутні психологічні навантаження, необхідно включати до раціону продукти, що додають емоційну стійкість організму, з необхідним вмістом білків і мінеральних речовин, до яких, на нашу думку, відносяться рибні страви.

Список використаної літератури:

1. Вдовенко, Н. М. (2016). *Рибне господарство України в умовах глобалізації економіки*: монографія. Київ : ЦП Компрінт, 28–31.
2. Гриньова, М., Коновал, Н. (2018). Роль збалансованого харчування у забезпечення здорового способу життя. *Наукові записки*, 131, 3–5.
3. Головка, М. П., Головок, Т. М., Крикуненко, Л. О. (2017). Біологічна цінність прісноводної риби Кременчуцького водосховища. *Харчова наука та технологія*, 11(3), 53–60. <https://doi.org/10.15673/fst.v11i3.607>
4. Дзюба, Н. А., Землякова, О. В., Педак, К. Г. (2016). Основи моделювання раціонального харчування в умовах порушеного екологічного стану. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*: зб. наук. праць. Харків: ХДУХТ Вип. 1(23). 142-153. <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/1108>
5. Закон України від 06.02.2003 № 486-IV, «Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них»
<https://ips.ligazakon.net/document/T030486?an=840618>
6. Замойська, К., Замойський, С., Вільчинська, Д., Чорна, О. (2014). Раціональне харчування студентів – запорука їхнього здоров'я. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія : Педагогічні науки*, 132, 319–323.
7. Корман, І. (2020). Сучасний стан та перспективи розвитку вітчизняного ринку риби та рибопродуктів. *Підприємництво та інновації*, 12, 49–54. <https://doi.org/10.37320/2415-3583/12.8>
8. Корман, І., Семенда, О., Гасенко, В. (2021). Формування попиту та стимулювання збуту на вітчизняному ринку рибної продукції. *Підприємництво та інновації*, 19, 19-26. <https://doi.org/10.37320/2415-3583/19.3>
9. Махмудов, Х. З., Слинько, В. Г. (2011). Роль маркетингу у теорії мотивації споживачів (фізіологічна потреба) та механізм формування попиту на ринку рибопродуктів. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Фінанси і кредит», № 2.* <file:///C:/Users/home/Downloads/44Mahmudov.pdf>
10. Мироненко, О. І. (2013). Продовольча безпека – гарантія раціонального харчування. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*, 2(7), т. 2, 190–197.

11. Миськівець, Н. П. (2020). Аналіз сучасного стану та перспективи розвитку рибного господарства України. *Бізнес Інформ*, 3, 104–111. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-3-104-111>
12. Огляд рибного ринку України за 2022 та 2023 роки. <https://uifsa.ua/news/news-of-ukraine/overview-of-the-fish-market-of-ukraine-for-2022-and-2023>
13. Олійник, Н.А., Бочарова, В.Б. (2017). Оцінка і корекція збалансованого харчування студентів з метою запобігання виникнення ознак перевтоми. *Збірник наукових праць «Сільське господарство та лісівництво»*, 6(1), 238–247.
14. Олійник, Н. А., Віннік, Ю. В. (2018). Вплив харчування на здоров'я студентської молоді. *Збірник наукових праць Херсонського державного університету. Серія «Педагогічні науки»*, 81(1), 194–197.
15. Олійник, Н. А., Спіридонова, Л. М. (2019). Стан раціонального харчування сучасної молоді. *Аграрна наука та харчові технології. Безпека продуктів харчування та технологія переробки продовольчої сировини*, 5(108), т. 1, 103–111.
16. Олійник, Н.А., Швець, О.І. (2017). Раціональне харчування студентів та його вплив на працездатність. *Збірник наукових праць «Аграрна наука та харчові технології»*, 5(99), т. 1, 121-127
17. Палько, Н. С., Магдзяк, Я. С. (2020). Проблеми харчування студентів. *Якість і безпека харчової продукції і сировини – проблеми сьогодення*. Львів: Видавництво «Растр-7», С. 17–81.
18. Соколенко, В. Л., Соколенко, С. В., Шмиголь, І. В. (2017). *Генетично-детерміновані та соціально-екологічні фактори, що визначають стан здоров'я студентської молоді України. Загальна теорія здоров'я та здоров'я збереження: колективна монографія / за заг. ред. проф. Ю. Д. Бойчука*. Харків: Вид-во Рожко С. Г., 71–77.
19. Товкун, Л. П. (2013). Харчування студентської молоді в сучасних умовах. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»*: збірник наукових праць, 30, 273–276.
20. Усачова, В.Є. (2015). Сучасний стан рибництва, історія та розвиток галузі на Полтавщині. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 1-2, 74–79.
21. Христова, Т. Є., Пюрко, В. Є., Казакова, С. М. (2017). Стан здоров'я студентів вищих навчальних закладів та шляхи його поліпшення. В кн.: *Загальна теорія здоров'я та здоров'язбереження* : колективна монографія / за заг. ред. проф. Ю. Д. Бойчука. Харків: Вид-во Рожко С. Г., 109–111.

22. Чернецька, С. І. (2014). Проблема збалансованого харчування молоді. *Медсестринство* : український науково-практичний журнал, 3, 31–33. <https://doi.org/10.11603/2411-1597.2014.3.5118>
23. Mamta Mehar, Wagdy Mekawy, Cynthia McDougall, John A.H. Benzie, (2022). Preferences for rohu fish (*L. rohita*) traits of women and men from farming households in Bangladesh and India. *Aquaculture*, 547, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737480>
24. Naimur Rahman, Abu Reza Towfiqul Islam. (2020). Consumer fish consumption preferences and contributing factors: empirical evidence from Rangpur cit corporation, Bangladesh. *Heliyon*, 6(12), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05864>
25. Saygi, H. (2020). Determining the Fisheries Consumption Preferences of Ege University Students. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 8(12), 2785-2789. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i12.2785-2789.3939>
26. Sprake, E.F., Russell, J.M., Cecil, J.E. (2018). Dietary patterns of university students in the UK: a cross-sectional study. *Nutr. J.*, 17, 90. <https://doi.org/10.1186/s12937-018-0398-y>
27. Supartini, A., Oishi, T., Yagi, N. (2018). Changes in Fish Consumption Desire and Its Factors: A Comparison between the United Kingdom and Singapore. *Foods*, 7(7), 97. <https://doi.org/10.3390/foods7070097>
28. Xavier Irz, Pascal Leroy (2018). Vincent Réquillart, and Louis-Georges Soler. Fish in Climate-Friendly and Healthy Diets. *Marine Resource Economics*, 33(4), 309–330. <https://doi.org/10.1086/699882>

**СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ПАРАМЕТРИ
ОСНОВНИХ ОЗНАК ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ВІДТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ
ОВЕЦЬ ПЛЕМЗАВОДУ ПОРОДИ ПРЕКОС**

Помітун І. А., доктор сільськогосподарських наук, професор,

pomitun@ukr.net

Косова Н. О., кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник,

kosovanadkh@gmail.com

Паньків Л. П., кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник,

lpankiv69@gmail.com

Безвесільна А. В., науковий співробітник

allabezvesilnya@gmail.com

Інститут тваринництва НААН, Україна

Анотація. Дослідження проведено в умовах нуклеусного стада овець харківського внутрішньопородного типу породи прекоп. Оцінено поголів'я вівцематок двох поколінь ($n=126$ пар матері÷доньки) за абсолютними показниками живої маси (ЖМ), настригу (Н) і коефіцієнтів вовновості (КВ) та їх фенотипової мінливості за досягнення тваринами 12-місячного віку. При зниженні варіабельності, встановлено переваги вівцематок дочірнього покоління над їх матерями за (ЖМ) на 3,9% ($p<0,05$) та (Н) – на 9,4%, при $p<0,001$. Коефіцієнти ж вовновості залишилися у межах, притаманних тваринам комбінованого м'ясо-вовнового напрямку продуктивності. У тварин дочірнього покоління виявлено зниження основних показників, що характеризують їх відтворну здатність – коефіцієнтів репродуктивності за три перші ягніння (КР,3) на 7,5 % та за пожиттєвого показника (КП) – на 3,0% на тлі зростання мінливості проти їх матерів. Кореляційна залежність між (КР,3) і (КП) та (ЖМ) у поколінні матерів виявилася додатньою та нижчою, ніж у їх доньок, тоді як з (Н) – вищою, але від'ємною. Також виявлені статистично значущий додатній кореляційний зв'язок ($r = 0,538\pm 0,180$) між вівцями – матерями, що народилися у числі двійнят та їх доньками – одинаками за показником (КР,3). Дисперсійним аналізом встановлено вірогідний вплив показника кількості одержаних ягнят як за перші 3 ягніння, так і за все життя у матерів на аналогічні ознаки їх доньок. Матері також вірогідно впливали на загальну кількість репродуктивних років у їх доньок.

Ключові слова: вівці, жива маса, кореляції, мінливість, настриг вовни, репродуктивність, сила впливу, успадковуваність.

Abstract. *The research was carried out in the conditions of the nucleus flock of Kharkiv sheep of the intrabreed type of the Prekos breed. The population of ewes of two generations (n=126 mother-daughter pairs) was evaluated according to the absolute indicators of live weight (LW), shearing (H) and coefficients of woolliness (KV) and their phenotypic variability when the animals reached 12 months of age. For the reduction of variability, the advantages of ewes of the daughter generation over their mothers were established for (LW) by 3.9% ($p < 0.05$) and (H) – by 9.4%, at $p < 0.001$. Coefficients of wooliness remained within the limits inherent in animals of the combined meat-wool direction of productivity. In animals of the daughter generation, a decrease in the main indicators characterizing their reproductive capacity was found - reproductive coefficients for the first three lambings (KR,3) by 7.5% and lifetime index (KP) - by 3.0% against the background of increasing variability against their mothers. The correlation dependence between (KR,3) and (KP) and (LW) in the generation of mothers was positive and lower than that of their daughters, while with (H) it was higher, but negative. A statistically significant positive correlation was also found ($r = 0.538 \pm 0.180$) between ewes - mothers born as twins and their daughters - single according to the indicator (KR,3). The analysis of variance established the likely influence of the number of lambs obtained both for the first 3 lambings and for the whole life of mothers on similar characteristics of their daughters. Mothers are also likely to influence the total reproductive years of their daughters.*

Key words: *sheep, live weight, correlations, variability, wool shearing, reproduction, influence, heritability.*

Постановка проблеми. В сучасних умовах, важливим теоретичним та прикладним завданням для селекціонерів є дослідження закономірностей процесу породоутворення, аналіз змін продуктивності та генетичної структури популяцій, а також характеру взаємозв'язків між окремими ознаками продуктивності під впливом різних методів розведення. Стада овець, являються складними біологічними системами, розвиток яких спрямований передусім на забезпечення зростання рівня виробництва продукції певної якості. У зв'язку з цим оцінка селекційно-генетичної ситуації в племінних стадах з метою розроблення способів управління ними є у числі постійних завдань селекціонерів. При цьому повинні враховуватись - динаміка, параметри мінливості, величини та напрями взаємозв'язків, рівень успадкування не лише основних показників продуктивності, але й ознак, що визначають рівень пристосованість тварин до умов довкілля. В їх числі знаходяться ознаки, які визначають відтворні якості тварин.

На необхідності враховувати поряд з основними показниками, які визначають рівень м'ясної та вовнової продуктивності та якості продукції, ще цілий ряд ознак, які

характеризують репродуктивну здатність тварин наголошують [1]. За їх даними, лише це сукупно формує стійкість розвитку та прибутковість всієї галузі.

За повідомленнями [2-4] збільшення до певного рівня основних показників молочної продуктивності у корів, часто відбувається на тлі зниженням у них репродуктивних показників. Це спостерігається у стадах, де істотне зростання продуктивності (зміни в якості генотипів) не супроводжується адекватними змінами в забезпеченні, перш за все, умов годівлі та утримання тварин. У дослідженнях [5] доведено, що характер реакції кіз молочних порід на недовготривалий гострий кормовий стрес зниженням живої маси, безпосередньо пов'язаний з такими ознаками як: тривалість життя, характер лактації та поєднання молочної продуктивності і відтворної здатності.

На вівцях породи акараман встановлено [6], що зниження інтенсивності росту молодняку під впливом факторів довкілля є однією з причин не лише зменшення живої маси і збереженості ягнят, але й погіршення репродуктивних якостей вже дорослих овець.

Отже, вказана проблема чітко простежується на тваринах різних видів, але недостатньо досліджена у вівчарстві, тому потребує свого подальшого вирішення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Стосовно галузі вівчарства, особливо для овець комбінованого напрямку продуктивності, в якості провідних селекційних ознак виступає жива маса тварин та настриг вовни. Показники ж відтворної здатності овець, які в кінцевому результаті визначають рівень інтенсивності селекції в стадах та впливають на можливі обсяги виробництва баранини є певною мірою конкурентними щодо спрямування поживних речовин кормів на формування продукції, особливо вовнової. Підтвердженням цьому є те, що практично усі породи овець з мериносовим типом руна (високим рівнем вовнової продуктивності) характеризуються помірним рівнем багатоплідності, тоді як вівці м'ясного, шубного чи молочного напрямів продуктивності мають в 1,5-2 рази вищу багатоплідність. Більш контрастно ця відмінність простежується навіть серед мериносів, але з різною виробничою спеціалізацією : багатоплідним типом «бурула) та м'ясним мериносом і австралійськими мериносами усіх відомих вовнових типів.

Основною причиною цьому є те, що настриги немитої вовни та кількість народжених і відлучених від вівцематок ягнят мають високовірогідні за значенням та від'ємні за напрямом фенотипові кореляції. Генетичні ж кореляції також мають істотні від'ємні показники та характеризуються значними стандартними похибками [7, 8].

Однак, дослідження і практична робота [9] в нуклеусному стаді тонкорунних овець в Уругваї доводять, що завдяки селекції, спрямованій на порушення зазначених у

вищенаведених публікаціях зв'язків у продовж більш ніж 20-річного періоду вдалося, працюючи над зниженням товщини вовни підвищити настриги митої вовни, живу масу та зберегти при цьому високий рівень відтворної здатності тварин.

Стосовно показників живої маси овець, то в більшості публікацій простежується позитивний її зв'язок з ознаками відтворної здатності. При цьому ряд дослідників [10, 11] наголошують, що значимим на відтворну здатність вівцематок є лише вплив живої маси і їх вгодованості перед осіменінням та у продовж репродуктивного циклу. При цьому за оптимальну вважають живу масу вівцематок, що відповідає середньому значенню цієї ознаки для породи, а вгодованість – на рівні від 2,5 до 3,5 балів. Однак, ці дослідження стосуються лише дорослих тварин, і не торкаються зваємозв'язків живої маси у тварин 12-місячного віку (традиційний вік добору ярка для подальшого племінного використання) з їх подальшими репродуктивними якостями.

Формулювання мети. Таким чином, показники відтворної здатності сільськогосподарських тварин являються індикаторами не лише їх пристосованості до умов довкілля, але можуть впливати й на зальну ефективність виробництва продукції. Тому, постійної уваги потребує визначення зв'язків між рядом значимих для загального виробництва продукції ознак продуктивності з показниками, що характеризують відтворні якості тварин. Враховуючи актуальність розглянутої проблеми та потребу подальшого її вирішення для галузі вівчарства, *за мету цієї роботи* нами було визначено – дослідження кореляційних зв'язків між основними показниками продуктивності та відтворної здатності вівцематок породи прекос, а також сили впливу розвитку цих ознак у матерів на показники їх доньок.

Виклад основного матеріалу. Об'єктом вивчення стали вівці Харківського внутрішньопородного типу породи прекос, які належать племінному заводу, дослідному господарству «Гонтарівка». До досліджень було залучено результати оцінки 126 пар споріднених у ланцюзі «матері-доньки» тварин. Визначались показники живої маси, настригу вовни, а також коефіцієнти вовності у віці 12-місяців [12], а також основні показники, що характеризують репродуктивні якості тварин у продовж всього наступного періоду їх племінного використання. При цьому враховували коефіцієнти репродуктивності, шляхом співвідношення суми кількості живих та мертвнонароджених ягнят до кількості репродуктивних років кожної вівцематки, кількість одержаного приплоду за 3 перші ягніння та за увесь пожиттєвий період, а також загальний вік їх племінного використання.

Обробку цифрових первинних даних здійснювали методами біометрії з використанням програного середовища MS Excel [13].

Дослідженнями встановлено, що вівцематки дочірнього покоління перевищують своїх матерів за основними показниками продуктивності. За середніх значень живої маси $45,7 \pm 0,52$ кг, віві дочірнього покоління у 12-місячному віці переважають своїх матерів на 3,9% ($p < 0,05$). Аналогічна різниця за настригом вовни виявилася більшою, та склала 9,4% ($4,07 \pm 0,07$ кг проти $3,72 \pm 0,08$ кг) за $p < 0,001$. За значного підвищення настригів вовни і помірного зростання живої маси у тварин дочірнього покоління, істотних змін за інтегральним показником – коефіцієнтом вовновості у порівнюваних поколіннях тварин не відбулося. Він залишився у межах, притаманних тваринам комбінованого м'ясо-вовнового напряму продуктивності та склав 85,2 г/кг у матерів і 90,1 г/кг - у їх доньок, за невірогідної різниці.

Характерно, що за усіма вищенаведеними ознаками показники фенотипової мінливості у доньок були меншими проти показників матерів. Так, варіабельність живої маси знизилась від 15,7 % до 12,7 %, настригів вовни – від 25,5% до 19,9 % та коефіцієнтів вовновості – від 24,4 % до 22,9 %. Така ситуація обумовлена, ймовірно, зниженням сили тиску доквілля (технологічних чинників) на прояв зазначених ознак на тлі позитивних змін в якості генотипів тварин дочірнього покоління.

Поряд зі збільшення продуктивності, у тварин дочірнього покоління відзначається зниження основних показників, що характеризують їх відтворну здатність. Так, згідно зі значеннями коефіцієнтів репродуктивності, матері в цілому перевищують своїх доньок за три ягніння на 7,5 % та за пожиттєвим показником – на 3,0% (табл. 1). Зазначена різниця в обох випадках виявилася невірогідною та супроводжувалася збільшенням в поколінні доньок внутрішньогрупової варіабельності відповідно до 35,3 % та 31,1 % проти 33,6 % та 26,6 % у їх матерів. Це вказує про те, що більш висока продуктивність тварин, реалізована у віці 12 місяців, супроводжується у подальшому племінному використанні незначним зниженням вказаних показників відтворення та підвищенням їх варіабельності.

Кореляційна залежність між живою масою та коефіцієнтами репродуктивності за три перші ягніння та усе життя у поколінні матерів виявилася нижчою, ніж у їх доньок. Відповідні коефіцієнти у матерів становили +0,009 та +0,104, проти +0,156 та +0,112 у їх доньок. Вовнова ж продуктивність від'ємно корелювала з зазначеними показниками відтворення, а в порівнюваних поколіннях значення коефіцієнтів зменшувалися від -0,163 та -0,149 (у матерів) до -0,063 та -0,007 (у доньок).

За типом народження вівцематки обох поколінь не мали істотної різниці. В середньому 21% матерів та близько 25% їх доньок були народжені у складі двійнят. Разом з цим встановлено певні особливості залежності між типом народження вівцематок і їх

подальшою відтворною здатністю. Так, між парами М та їх Д, які народилися одинаками не встановлено істотних розбіжностей за усіма оцінюваними показниками репродуктивності. В цілому ж від доньок (в парах 1 ÷ 1), як і від їх матерів було одержано найменші показники репродуктивності за перші три ягніння. Матері ж, які відзначалися власними достовірно більш високими відтворними якостями, порівняно з середніми показниками (пари 1÷2 та 2÷2) мали відносно кращих за цими ж ознаками доньок.

Таблиця 1 – Середні значення показників репродуктивності (М±m) у овець двох поколінь

Пари за типом народження М ÷ Д	Голів	Матері (М)			Доньки (Д)		
		кількість ягнят, одержаних за перші 3 ягніння	коефіцієнт репродуктивності		кількість ягнят, одержаних за перші 3 ягніння	коефіцієнт репродуктивності	
			за перші 3 ягніння	пожиттєвий		за перші 3 ягніння	пожиттєвий
-	126	3,38±0,101	1,127±0,031	1,127±0,030	3,18±0,122	1,060±0,030	1,094±0,031
1 ÷ 1	73	2,96±0,111	0,986±0,040	1,025±0,029	3,09±0,038	1,032±0,036	1,092±0,041
1 ÷ 2	25	4,32±0,238	1,440±0,078 ²	1,377±0,066	3,44±0,437	1,147±0,077	1,068±0,068
2 ÷ 1	22	3,36±0,189	1,122±0,079	1,107±0,081	3,13±0,250	1,043±0,082	1,138±0,081
2 ÷ 2	6	4,40±0,395	1,468±0,129 ³	1,316±0,092	3,20±0,371	1,066±0,121	1,050±0,117

Примітка: ² p<0,01; ³ p<0,05

Однак, ця перевага порівняно з середніми показниками по їх поколінню виявилася не вірогідною. Така особливість обумовлена низьким рівнем взаємозв'язків між розглянутими показниками репродуктивності матерів та їх доньок.

Так, в цілому між типом народження матерів та аналогічним показником їх доньок виявлено низький та від'ємний за напрямом коефіцієнт кореляції (табл. 2). Лише на рівні достовірності p<0,05 присутній додатній кореляційний зв'язок між матерями та їх доньками за коефіцієнтом репродуктивності за перші 3 ягніння. Пожиттєвий же показник хоч і виявився додатнім, але залишався не вірогідним.

Таблиця 2 – Величини коефіцієнтів кореляції між показниками репродуктивності овець двох поколінь

Пари за типом народження М ÷ Д	Показники $r \pm m_r$			
	тип народження	кількість ягнят, одержаних за перші 3 ягніння	коефіцієнт репродукції	
			за перші 3 ягніння	пожиттєвий
-	-0,074±0,089	0,151±0,088	0,174±0,088 ³	0,137±0,088
1 ÷ 1	-	0,111±0,117	0,111±0,117	0,233±0,114 ³
1 ÷ 2	-	0,008±0,200	0,197±0,196	0,070±0,199
2 ÷ 1	-	0,538±0,180 ²	0,454±0,178 ³	0,149±0,211
2 ÷ 2	-	-0,133±0,405	-0,137±0,404	0,350±0,382

Примітка: ² $p < 0,01$; ³ $p < 0,05$

У парах за типом народження звертає на себе увагу наявність хоч і вірогідної, але невисокої додатньої (0,233±0,114) кореляції за пожиттєвим коефіцієнтом репродуктивності між матерями – одинаками та їх аналогічними доньками. Більш значимим виявився також додатній зв'язок між вівцематками, що походили з числа двійнят та їх доньками – одинаками за показником репродуктивності за перші три ягніння.

Дисперсійним аналізом обраховано силу та достовірність впливу матерів на прояв основних показників, які характеризують відтворні якості їх доньок (табл. 3).

Таблиця 3 – Вплив основних показників репродуктивності материнського покоління на їх прояв у доньок

Джерела дисперсії та інші показники	Ознаки та величини оцінок їх варіацій, достовірності і сили впливу				
	коефіцієнт репродуктивності		кількість одержаних ягнят		загальна кількість репродуктивних років
	за перші 3 ягніння	пожиттєвий	за перші 3 ягніння	за усе життя	
Факторіальна	0,393	0,069	5,035	496,600	338,960
Випадкова	34,504	25,394	324,562	1441,730	481,540
Загальна	34,897	25,463	329,657	1938,330	820,500
Достовірність впливу (F)*	2,84	0,68	3,91	85,75	175,27
Сила впливу (η^2_x)	0,011	0,003	0,016	0,345	0,413

*Критичне значення (F) для усіх ознак = 3,88.

В цілому, як і рівень кореляцій, сила впливу матерів на показники репродуктивності доньок за перші три ягніння та пожиттєвий коефіцієнт виявилася низькою та не вірогідною. На рівні значущості $p < 0,05$ показник матерів впливав на прояв кількості одержаних ягнят за перші 3 ягніння у їх доньок. Більш значимим був також вплив кількості одержаних ягнят за

увесь період племінного використання та загальної кількості репродуктивних років у матерів на прояв аналогічних ознак у їх доньок. Розвиток зазначених ознак у доньок відповідно на 34,5 % та 41,3 % обумовлений параметрами показників у їх матерів.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Встановлено перевагу вівцематок дочірнього покоління за показниками живої маси та настригу вовни над їх матерями відповідно на 3,9% ($p < 0,05$) та 9,4%, при $p < 0,001$, за збереження характерних вівцям породи прекос коефіцієнтів вовновості і незначного зниження варіабельності ознак.

На тлі зростання продуктивності між порівнюваними поколіннями вівцематок виявлено у доньок зниження коефіцієнтів репродуктивності за три перші ягніння та в цілому за увесь період їх племінного використання (пожиттєвого) відповідно на 7,5 % та 3,0 % за незначного зростання варіабельності цих показників.

Кореляційний зв'язок показників живої маси вівцематок у 12 - місячному віці з коефіцієнтами репродуктивності за три перші ягніння та в цілому за увесь період племінного використання у поколінні матерів виявився додатнім та нижчим, ніж у їх доньок, тоді як настригів вовни – вищим, та від'ємним.

Доведено вірогідний вплив показника кількості одержаних ягнят як за перші 3 ягніння, так і за все життя у матерів на аналогічні ознаки їх доньок. Кількість репродуктивних років матері також позитивно вірогідно впливає на прояв цієї ознаки у доньок.

Одержані наукові дані будуть використані для управління селекційним процесом в племінному заводі з розведення овець породи прекос, розробки індексів для оцінки і добору тварин, що поєднують показники високої продуктивності та відтворення.

Список використаних джерел:

1. Kizilaslan, M., Arzik, Y., Behrem, S. (2024). Genetic parameters for ewe lifetime productivity traits in Central Anatolian Merino sheep. *Small Ruminant Research*, 233, 107235. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2024.107235>
2. Polkovnykova, A. P. (1992). Sposob kontroliia za prysposoblennostiui stad krupnoho rohatoho skota k uslovyiam soderzhanyia [A method of controlling the adaptation of cattle herds to the conditions of keeping]. *Novoe v metodakh zootekhnicheskyykh yssledovanyi / In-t zhivotnovodstva UAAN*, 1, 10–15. (in Ukrainian)
3. Fedorovych, V. B., Fedorovych, Y. I., Mazur, N. P. & Diachenko, O. B. (2019). Formuvannya molochnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chervono-riaboi porody, zalezho vid pokaznykiv vidtvoriivalnoi zdatnosti [Formation of milk productivity of cows of the Ukrainian red-

spotted breed, depending on indicators of reproductive capacity]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Derzhavnoho naukovo-doslidnoho kontrolnoho instytutu veterynarnykh preparativ ta kormovykh dobavok i Instytutu biologii tvaryn*, 20(1), 169-177. (in Ukrainian).

4. Pidpala, T. V. (2022). Realizatsiia spadkovoho potentsialu holshtynskoi porody za intensyvnoi tekhnologii [Implementation of the hereditary potential of the Holstein breed under intensive technology]. *Tvarynnytstvo Stepu Ukrainy*, 1(2), 16-25. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2.2022.16-25>

5. Amiri, S., Puillet, L., Huau, C., Fassier, T., Rupp, R., & Friggens, N.C. (2023). Analysis of reproduction success, growth and milk trajectories and response to nutritional challenge in two Alpine goat lines selected on divergent longevity. *ANIMAL*, 17(11), 101004. <https://doaj.org/article/e505715275eb46db9247af6fc1b26384>

6. Duman, M., Şekeroğlu, A. & Aksoy, Y. (2024). Investigation of Some Fertility and Growth Traits of Akkaraman Sheep under Breeder Condition in Altunhisar District of Niğde Province. *Turkish journal of agriculture: food science and technology*, 12(6), 1072–1079. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v12i6.1072-1079.6747>

7. Kennedy, J.P. (1967). Genetic and phenotypic relationships between fertility and wool production in 2-year-old Merino sheep. *Australian Journal of Agricultural Research*, 18(3), 515–522. <https://doi.org/10.1071/AR9670515>

8. Ramos, Z., Garrick, D. J., Blair, H. T., De Barbieri, I., Ciappesoni, G., Montossi, F., & Kenyon, P. R. (2023). Genetic and phenotypic relationships between ewe reproductive performance and wool and growth traits in Uruguayan Ultrafine Merino sheep. *Journal of Animal Science*, 101, 1-11. <https://doi.org/10.1093/jas/skad071>

9. Ramos, Z., Blair, H. T., De Barbieri, I., Ciappesoni, G., Montossi, F. & Kenyon, P. R. (2021). Productivity and Reproductive Performance of Mixed-Age Ewes across 20 Years of Selection for Ultrafine Wool in Uruguay. *Agriculture*, 11 (8), 712. <https://doi.org/10.3390/agriculture11080712>

10. Ferguson, M. B., Thompson, A. N., Gordon, D. J., Hyder, M. W., Kearney, G. A., Oldham, C. M. & Paganoni, B. L. (2011). The wool production and reproduction of Merino ewes can be predicted from changes in liveweight during pregnancy and lactation. *Animal Production Science*, 51(9), 763-775. <https://doi.org/10.1071/AN10158>

11. Slavova, P., Laleva, S., Popova, Y. (2015). Effect of body condition score and live weight of fertility of merino sheep after induction of oestrus in the out-of-breeding season. *Biotechnology in Animal husbandry*, 31(2), 235-243. <https://doi.org/10.2298/BAH1502235S>

12. Ibatullin, I. I., Zhukorskyi, O. M. (2017). Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynnytstvi. posibnyk/ za red. I.I. Ibatullina, O.M. Zhukorskoho [Methodology and organization of scientific research in animal husbandry: manual]. *Kyiv : Ahrarna nauka*, 155-163. (in Ukrainian).

13. Baranovskyi, D. I., Hetmanets, O. M., Khokhlov, A.M. (2017). Biometriia v prohramnomu seredovyschi MS Excel: navchalnyi posibnyk [Biometrics in the MS Excel software environment: a tutorial]. *Kharkiv : SPD FO Brovin O.V.* 90s. (in Ukrainian).

ПОКАЗНИКИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА ЯЛОВИЧИНИ В УКРАЇНІ

Прудніков В.Г., доктор сільськогосподарських наук, професор,

prudnikov2648@gmail.com

Колісник О.І., доктор сільськогосподарських наук,

agro_svitanok@ukr.net

Дидикіна А.І., кандидат сільськогосподарських наук,

ladyalina55@gmail.com

Боднарчук І.М., старший викладач,

mshiteeva@ukr.net

Державний біотехнологічний університет, Україна

***Анотація.** У роботі висвітлено ефективність вирощування бугайців та теличок абердин-ангуської породи української селекції і британського походження та впровадження нових технологічних елементів утримання корів і телят з проблемами взаємодії у молозивний період за застосування нової технологічної схеми годівлі таких телят молозивом в окремих секціях у м'ясному скотарстві задля відновлення та підсилення материнського інстинкту в корови і корекції харчової поведінки телят у молозивний період. Базовим господарством з розведення абердин-ангуської худоби вітчизняного і британського походження в східному регіоні України є ПП «Агро-Новоселівка 2009». Дослідження проводились на бугайцях, теличках і коровах абердин-ангуської породи за умов цілорічного вигульного утримання худоби без використання приміщень.*

Встановлено, що за однакових умов утримання і годівлі бугайці та телиці створюваної вітчизняної ангуської породи зростають інтенсивніше в порівнянні з молодняком британського походження. Контрольний забій молодняку показав, що тварини вітчизняного і британського походження характеризувались високими забійними показниками як в 15 так і в 18 місячному віці, але більш важкі та повном'ясні туші мав молодняк створюваної української ангуської породи.

Досліди над коровами з телятами проходили в період отелення і молозивний період. Після отелення, методом спостереження виявляли пари корів і телят з проблемами взаємодії і переводили їх в окремі секції для спільного утримання протягом молозивного періоду. Для годівлі, в цей період була впроваджена технологічна схема вигоювання телят. Такий технологічний елемент, як переведення пар з проблемами взаємодії показав, що більшість телят перебуваючи в секції починали самотійно ссати матір. Встановлено, що

переведення таких пар в окремі секції сприяє відновленню та закріпленню природніх інстинктів у корови і теляти, що забезпечує підвищення збереженості телят на 46% і 33% в молозивний період.

Ключові слова: м'ясне скотарство, абердин-ангуська порода, технологія утримання, збереженість телят.

Abstract. *The work highlights the effectiveness of breeding bulls and heifers of the Aberdeen-Angus breed of Ukrainian selection and British origin and the introduction of new technological elements of keeping cows and calves with problems of interaction in the colostrum period using a new technological scheme of feeding such calves with colostrum in separate sections in the meat cattle breeding in order to restore and strengthen the maternal instinct in cows and correct the eating behavior of calves during the molting period. The basic farm for breeding Aberdeen-Angus cattle of domestic and British origin in the eastern region of Ukraine is PE "Agro-Novoselivka 2009". Research was conducted on steers, heifers and cows of the Aberdeen-Angus breed under the conditions of year-round free-range livestock keeping without the use of premises. By origin, an advantage was found in favor of bulls and heifers of the Aberdeen-Angus breed of domestic selection according to such indicators as growth intensity, biochemical and morphological indicators of blood and control slaughter.*

It was established that under the same conditions of maintenance and feeding, steers and heifers of the domestic Angus breed grow more intensively compared to young animals of British origin. The control slaughter of young animals showed that animals of domestic and British origin were characterized by high slaughter rates both at 15 and 18 months of age, but the young animals of the Ukrainian Angus breed had heavier and fuller meat carcasses.

Experiments on cows with calves took place during the calving and lactation period. After calving, pairs of cows and calves with interaction problems were detected by observation. After calving, pairs of cows and calves with interaction problems were identified by observation and transferred to separate sections for joint maintenance during the lactation period.

For feeding, during this period, a technological scheme for drinking calves. Such a technological element as the transfer of pairs with interaction problems showed that most of the calves, while in the section, began to suck their mother on their own. It has been established that the transfer of such couples to separate sections contributes to the restoration and consolidation of natural instincts in cows and calves, which ensures an increase in calf survival by 46% and 33% in the molting period.

Key words: beef cattle breeding, Aberdeen-Angus breed, keeping technology, preservation of calves.

Вступ. Аналіз вітчизняного ринку м'ясної продукції свідчить, що вагому частку м'яса і м'ясопродуктів виробляють саме з сировини імпортного походження. Така тенденція простежується на тлі зменшення поголів'я великої рогатої худоби в Україні [5, 15, 17].

Враховуючи досвід таких країни, як США, Бразилія, Аргентина можна стверджувати, що головним показником збільшення м'ясної продукції вітчизняного походження є розвиток м'ясного скотарства [3, 10] за використання спеціалізованих м'ясних порід [16].

Однією з найперспективніших м'ясних порід в Україні є абердин-ангуська. Тварини цієї породи добре переносять як холодну зиму, так і посушливе літо. Абердин-ангуси здатні накопичувати підшкірний жир, що дозволяє утримувати їх взимку без використання приміщень, а це значно зменшує витрати на виробництво[9].

Технологія утримання тварин у м'ясному скотарстві є одним із основних чинників, що впливають на рівень ефективності ведення галузі [11].

В оприлюднених дослідженнях висвітлена класична технологія, за якою тварин утримують у капітальних приміщеннях, а отелення відбуваються в денниках [20], тварини вирощуються за відповідними програмами, які забезпечують оптимальний ріст і розвиток худоби за врахуванням утримання і годівлі [1,12].

Вчені стверджують, що при вирощуванні м'ясної худоби на відкритих майданчиках без використання приміщень, важлива увага повинна приділятися технологічним параметрам, направленим на збереженість і стабільний ріст худоби, що є ключовим моментом розвитку спеціалізованого м'ясного скотарства [4, 8, 19].

За традиційною технологією м'ясного скотарства телята вирощуються на підсосі до відлучення в 6-8 місяців [18]. Саме така система забезпечує мінімальну кількість витрат на утримання і годівлю худоби та затрати людської праці, що в свою чергу позитивно впливає на економічну ефективність галузі.

Оскільки основною продукцією в м'ясному скотарстві є теля, ефективність ведення галузі залежить від рівня збереженості молодняка [2]. Висока збереженість телят після народження забезпечується багатьма факторами. Одним з найважливіших є фактор набуття імунітету за рахунок своєчасного отримання молозива [6, 13, 14]. Переважно загибель телят у перші дні після народження – це наслідок недостатньої кількості спожитого материнського молозива або його запізніле отримання [7].

Несвоєчасне отримання телятами молозива зумовлено різними факторами, а саме недосконалістю технології утримання, або окремих її елементів. Це дуже важливе питання, бо на відміну від молочного скотарства, годівля м'ясних телят забезпечується лише самостійним ссанням теляти матері.

Отже вибір породи та технології утримання є актуальним питанням. Враховуючи специфічність галузі та важливість вказаної проблеми, її вивчення залишається не достатнім на даному етапі та потребує подальшого аналізу та дослідження.

Мета досліджень. Метою даної роботи є проведення моніторингу та оцінювання ефективності вирощування абердин-ангуської породи за цілорічного вигульового утримання при впровадженні нових технологічних елементів утримання.

Для досягнення зазначеної мети були поставлені такі завдання:

- провести комплексне дослідження ефективності використання худоби абердин-ангуської породи зарубіжної та вітчизняної селекції за основними продуктивними та адаптаційними показниками;

- дослідити ефективність використання нових технологічних елементів утримання корів і телят з проблемами взаємодії у молозивний період.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження виконували на базі ПП «Агро–Новоселівка 2009» Нововодолазького району Харківської області на тваринах абердин-ангуської м'ясної породи.

У господарстві запроваджене цілорічне вигульовне утримання тварин на відкритих майданчиках без використання приміщень. Спосіб утримання – безприв'язний на глибокій незмінній підстилці. Територія ферми складається з вигульовно-кормових майданчиків, які поділені на секції для утримання різних статевих-вікових груп. У секціях розміщені кургани, шириною – 15–25 м і висотою 1,0–1,5 м. За технологією м'ясного скотарства телята до 7 місяців вирощувалися на підсосі.

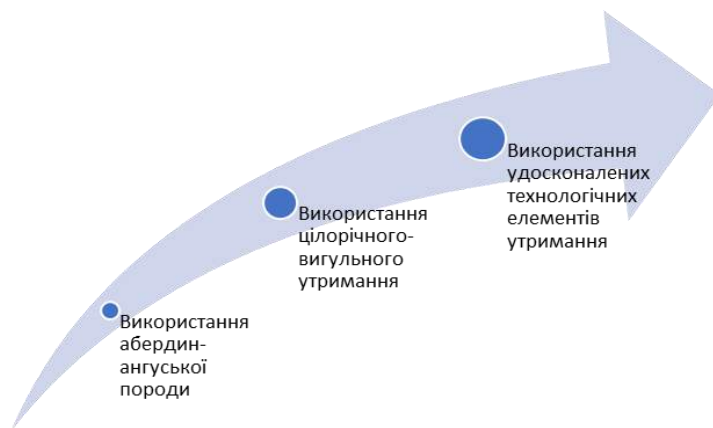


Рисунок 1 - Показники розвитку виробництва яловичини в Україні (розроблено авторами статті)

У дослідженнях порівнювали молодняк створюваної вітчизняної ангуської породи та молодняк британського походження, а також корів і телят з проблемами взаємодії у молозивний період, яких переводили до окремих секції і яких залишали в групових секціях за використання цілорічного вигульного утримання.

Живу масу молодняку визначали шляхом індивідуального зважування. Індекси будови тіла визначали за загальноприйнятими формулами, а забійну масу і забійний вихід згідно з ДСТУ 4673:2006 і ДСТУ 3938-99. Поведінкову реакцію піддослідних тварин вивчали шляхом візуальних спостережень за коровою і телям після отелення.

В усі періоди раціони дослідних тварин відповідали деталізованим нормам. Достовірність отриманих результатів оцінювалась за t-критерієм Стьюдента. Дані оброблені методом варіаційної статистики за загально прийнятими методиками при використанні комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Результати досліджень Дослідженнями встановлено, що за однакових умов годівлі та утримання молодняк створюваної вітчизняної ангуської породи характеризується більш інтенсивним ростом в порівнянні з аналогами британського походження. Бугайці вітчизняного походження у 18 місячному віці мають живу масу 570 кг, що на 145 кг (34,1%) більше в порівнянні з британськими аналогами, а телиці відповідно на 110 кг (13,3 %) $P \geq 0,099$. Дані показники свідчать, що для створюваної ангуської породи характерна більш тривала енергія росту.

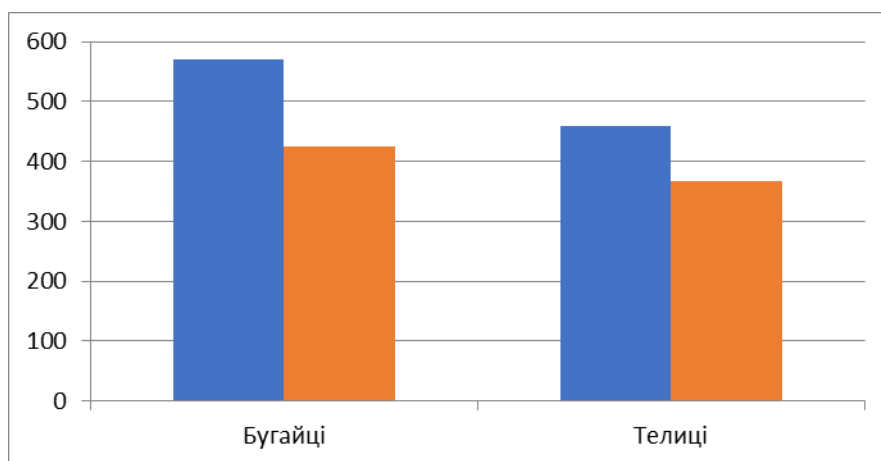


Рисунок 2 - Показники росту бугайців і телиць

Аналіз показників лінійного росту показав, що тварини вітчизняної ангуської породи порівняно з британськими аналогами характеризувались високорослістю, глибокими і широкими грудьми, добре розвиненою задньою частиною тулуба. У них краще розвинутий тулуб з більшою живою масою та менш округлі форми, широка спина, добре виражена мускулатура.

Проведені дослідження вказують, що бугайці і телиці абердин-ангуської породи вітчизняного та британського походження добре адаптуються до умов цілорічного вигульного утримання без приміщень в умовах сходу України, про що свідчать біохімічні і морфологічні показники крові. Фактори резистентності та адаптації молодняку абердин-ангуської породи як британського, так і вітчизняного походження в обидві пори року були високими. Що, в свою чергу, говорить про їх добру адаптаційну здатність до цілорічної вигульної системи утримання без приміщень на сході України.

За результатами контрольного забою встановлено, що бугайці як британського так і вітчизняного походження характеризувались високими забійними показниками як в 15 так і у 18 місячному віці. Але, більш важкі та повном'ясні туші мали бугайці створеної української ангуської породи. Так, у 15-місячному віці за передзабійною масою їх перевага становила 72 кг (16,6%), у 18 міс – 148 кг (26,0%) ($P>0,999$), а маса туші на 46,1 кг (11,7%), а у 18 міс – 81,4 кг (12,7%) більше відповідно. У той же час тварини британської селекції мають підвищену здатність до накопичення жиру, що є небажаним як з технологічної так і з економічної точки зору.

Вирощування телиць абердин-ангуської породи української селекції з цілорічним вигульним утриманням забезпечує високу м'ясну продуктивність та значну перевагу над ровесницями британської селекції, яка за масою парної туші у 15 міс віці становить 40 кг (18,1%, $P>0,999$), за забійною масою – 38,9 кг (16,8%, $P>0,999$), а у 18-місячному віці відповідно 42,7 кг (16,2%) та 40,4 кг (14,6%).

Забійний вихід у 15 місячному віці складав 59,3% проти 58,6%, а у 18 міс віці – 60,2% та 59,9% відповідно.

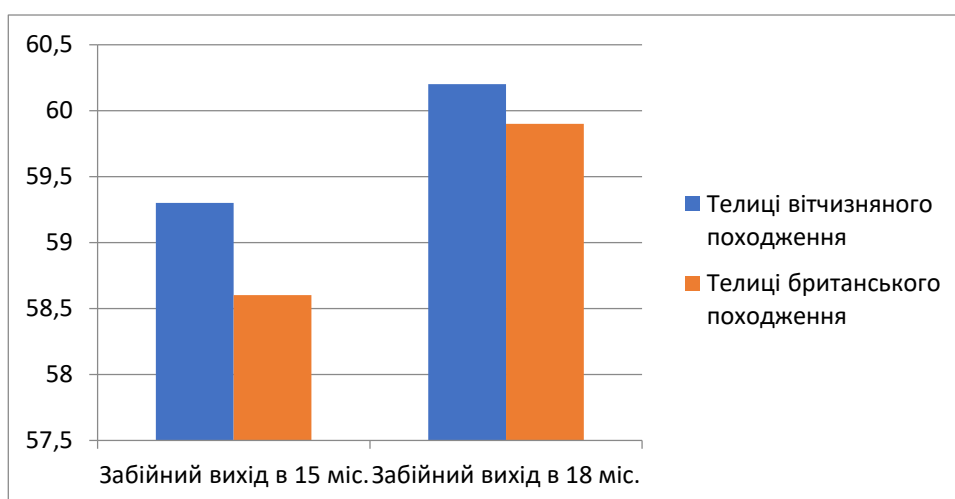


Рисунок 3 - Забійний вихід телиць в 15 і 18 міс.

Технологія господарства, передбачає, що всі корови теляться в групових секціях на відкритих майданчиках. У випадках виявлення відсутності взаємодії між коровою і телям, тварин переводили в окремі секції.

Переведених телят підготовували відповідно розробленій модельній технологічній схемі випоювання. Модельна технологічна схема була розроблена з врахуванням того, що кількість випоєного молозива в першій добу повинна складати максимально 20% від живої маси теляти, в наступні дні – 25%. Кількість молозива за 1 даванку не повинно перевищувати 5% від маси тіла теляти. Кратність випоювання – 5 раз. Для практичного розрахунку схеми випоювання теляти з іншої живою масою в господарстві використовували коефіцієнт співвідношення мас тварин при народженні.

Треба відмітити, що в м'ясному скотарстві основним завданням при виявленні відсутності взаємодії між коровою і телям є вчасна годівля теляти з поїлки, з метою надання йому сил та збереження здоров'я з подальшим привчання теляти до самостійного ссання матері.

Годівлю телят молозивом з поїлки припиняли тоді, коли теля вело себе активно і починало ссати матір, а остання в свою чергу без примусу підпускала його до себе, не виказувала настороженості та агресії до нього.

При переведенні корови і теляти до окремої секції і застосуванні нової схеми годівлі телят у м'ясному скотарстві збереженість таких телят у молозивний період склала в середньому 84%, що на 40% перевищувала збереженість телят, яких разом з коровою не переводили до окремих секцій.

Висновки. Враховуючи сучасні вимоги ринкової економіки, найважливішим напрямом селекції є збереження існуючого генофонду абердин-ангуської породи та продовження роботи по удосконаленню нової української ангуської м'ясної породи. Всі підстави для цього є. на першому етапі розроблені програми удосконалення абердин-ангуської породи і програма створення вітчизняної ангуської породи, розроблений її цільовий стандарт. Отримані важливі результати в формуванні нового типу ангуської породи. Але доводиться констатувати, що з різних на те причин програма працює тільки в одному господарстві АФ «Агро-Новоселівка» Харківської області. Тому, в найближчій перспективі це господарство має залишатись базовим і слугувати в подальшому для збереження та розповсюдження абердин-ангуської худоби в Україні. Переведення і утримання корови і теляти з проблемами взаємодії в молозивний період в окремі секції при застосуванні встановленої схеми годівлі

теляти сприяє відновленню та підсиленню материнського інстинкту в корови і рефлексу сосання в теляти, що забезпечує підвищення збереженості телят з таких пар на 46% і 33%.

Список використаної літератури:

1. Antonenko, S. (2019). Improvement of the technological solution of the element of heifers growing cultivation of the chips of the colostric-preventive period. *The Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Science NAAS of Ukraine*, 121, 52-60, <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2019-121-52-60>
2. Brščić, M., Kirchner, M. K., Knierim, U., Contiero, B., Gottardo, F., Winckler, C., Cozzi, G. (2018). Risk factors associated with beef cattle losses on intensive fattening farms in Austria, Germany and Italy. *The Veterinary Journal*, 239, 48-53. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.08.002>
3. Do Carmo, M., Sollenberger, L.E., Carriquiry, M., & Soca, P. (2018). Controlling herbage allowance and selection of cow genotype improve cow-calf productivity in Campos grasslands. *The Professional Animal Scientist*, 34 (1), 32-41. <https://doi.org/10.15232/pas.2016-01600>
4. Dydykina, A., Prudnikov, V., Kolisnyk, O., Vasylieva, Y. (2020). Correction sections as an element of improving efficiency of beef cattle husbandry with year-round free-range Animal's Housing. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 8(1), 20-25. <https://doi.org/10.32819/2020.81004>
5. Greenwood, P., Clayton, E., & Bell, A. (2017) Developmental programming and beef production. *Animal Frontiers*, 7 (3), 38–47. <https://doi.org/10.2527/af.2017-0127>
6. Johnsen, J.F., Mejdell, C.M., Beaver, A., de Passillé, A.M., Rushen, J., & Weary, D.M. (2018) Behavioural responses to cow-calf separation: The effect of nutritional dependence. *Applied Animal Behaviour Science*, 201,1-6, <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.12.009>
7. Kasap, S., Temizel, E.M., Akgul, G., Senturk, S. (2018). Practical Field Applications for Reducing Infectious Diseases of 0-6 Months Calves and Their Results. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7(1), 102–107, <https://doi.org/10.31196/huvfd.470976>
8. Kolisnyk, O., Prudnikov, V, Kryvoruchko, Y., Nahorni, S. (2017). Technological peculiarities of the content of the Aberdin-Angussian bread in the winter period at the open sites. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 4, 67-71, <https://doi.org/10.31210/visnyk2017.04.13>
9. Kolisnyk, O. I., Prudnikov, V. G., & Kryvoruchko, Yu. I. (2018). Monitoring and evaluation of the meat diseases of the Aberdeen-Angus breed in Ukraine. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 3, 127-130, <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.03.19>

10. Kozyr, V.S., Soloviov, M. I. (2017) Comparative evaluation of livestock of factory types of Ukrainian meat breed. *Animal husbandry*, 6(70), 1-11.
11. Kravchenko, Yu., Prusova, L., Zolotarev, A., Yeletskaia, L., & Timchenko, L. (2019). Environment temperature as a factor of influence on the cattle's productivity. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN*, 121: 136-146. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2019-121-136-146>
12. Lebedynskiy, V., Buhay, T., Gnoevoy, V., Hnoievyy, I., & Trishin, A. (2018). Improvement of heifer management technology as a factor to increase economic indices of milk production at dairy complexes. *Veterinary science, technologies of animal husbandry and nature management*, 2, 150-154. <https://doi.org/10.31890/vttp.2018.02.39>
13. Lorenz, I., Mee, J. F., Earley, B., & More, S. J. (2011). Calf health from birth to weaning. I. General aspects of disease prevention. *Irish Veterinary Journal*, 64(10), 1-8, <https://doi.org/10.1186/2046-0481-64-10>
14. Murray, C.F., & Leslie, K.E. (2013). Newborn calf vitality: Risk factors, characteristics, assessment, resulting outcomes and strategies for improvement. *The Veterinary Journal*, 198(2), 322-328. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.06.007>
15. Nosok, S., Kryvoruchko, Y., & Zandaryan, V. (2020). Use of belgian blue beef cattle by industrial crossing in the eastern region of Ukraine. *Veterinary science, technologies of animal husbandry and nature management*, 5, 110-115. <https://doi.org/10.31890/vttp.2020.05.20>
16. Popova, V.O., Vasylieva, Yu.O., Tsukanova, M.O., & Bodnarchuk, I.M. (2019). Osoblyvosti skladu anatomichnykh chastyn tila ta miasnosti koriv znamianskoho typu poliskoi porody riznykh liniy. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten IT NAA*, 121, 198-206. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2019-121-198-206> (in Ukrainian).
17. Prudnikov, V. H., Kryvoruchko, Yu. I., & Kolisnyk, O. I. (2019). Henofond miasnoi khudoby v Ukraini. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 1, 161-168. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.01.15>
18. Uhnivenko, A., (2013). Technological operation "cow-calf" in beef cattle breeding. *Modern agricultural technologies*, 13: 4-57.
19. Uhnivenko, A., Petrenko, S., Nosevych, D., Tokar, Y. (2016). *Scientific bases of meat cattle breeding development in Ukraine*. Kyiv : LLC "TsP COMPRINT, 330 pp.
20. Uhnivenko, A., Koropets, L., Demchuk, S., Nosevych, D. (2017). *Scientific principles of reproduction of beef cattle*. Kyiv : LLC "TsP COMPRINT, 400 pp.

БІОЕСЕНЦІАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ ТА КАРОТИН КРОВІ ПЕРВІСТОК РІЗНОГО РІВНЯ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Піщан С.Г., доктор сільськогосподарських наук, професор

pischan.s.g@dsau.sp.ua

Піщан І.С., кандидат сільськогосподарських наук

ilonamagistr@gmail.com

Литвищенко Л.О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

litvychenko.l.o80@dsau.sp.ua

Миколайчук Л.П., докторка філософії, кандидат сільськогосподарських наук

lyudmila.mikolajchuk@gmail.com

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

Karlov S., sjefteknolog i gårdsbedriften Iver Tyldum

Høylandet, Norge

Анотація. Адаптацію вчені розглядають як перетворення в організмі біологічних процесів у напрямку властивого їм гомеостазу в нових умовах годівлі і розведення. Метаболічні адаптації у корів виникають щоразу до нового фізіологічного стану: виношування плоду та початок лактогенезу у кінці вагітності; продовження лактопоезу після отелення. Напруженість метаболічного стану визначається також рівнем функціонального стану вимені лактуючих тварин, що визначає рівень їх молочної продуктивності. Методологічною основою наукових досліджень були методи їх проведення у зоотехнічній практиці. Дані зоотехнічного та племінного обліку були зібрані по коровах-первістках (n=75 гол.) швіцької породи упродовж 2024 рр. на МВК "Єкатеринославський" Дніпропетровської області. Встановлено, у що піддослідних первісток різного рівня середньодобових удоїв на ранній стадії лактопоезу (I група 23,5 кг; II група 25,5 кг.; III група 28,5 кг) показник кальцію знаходиться в межах 2,03–2,05 ммоль/л, що поступалося референтному значенню практично в 1,2 раза. При цьому, показник неорганічного фосфору відповідає нормі та становить у середньому 1,53–1,61 ммоль/л. Співвідношення цих елементів у сироватці крові корів не опускалося нижче 1,27 і не перевищувало 1,33 одиниці, що відповідає нормі. Доведено, що у лактуючих корів в сироватці крові рівень міді знаходився в межах 86,60–88,51 мкг%. а показник цинку – 104,28–107,23 мкг%. Середнє значення кобальту становить 10,02–10,15 мкг%. Визначено, що в сироватці крові швіцьких первісток

рівень каротину, який сприяє метаболічній адаптації, коливається в межах 354,32–358,57 мкг%, що перевищує нижнє референтне значення у 1,3 раза.

Ключові слова: корова, швіцька порода, лактація, метаболізм, біохімічні показники, сироватка крові.

Abstract. The term "adaptation" is used by scientists to describe the transformation of biological processes within the body, which occurs in response to changes in feeding and breeding conditions. This transformation is understood to be a form of homeostasis, or the ability of an organism to maintain internal stability in response to external stimuli. Cows undergo metabolic adaptations on a regular basis, with each new physiological state requiring a different set of adaptations. For example, the process of carrying a fetus and the beginning of lactogenesis at the end of pregnancy necessitates different adaptations than the continuation of lactopoiesis after calving. The metabolic state is also influenced by the functional state of the udder in lactating animals, which in turn affects their milk productivity.

The methodological basis of scientific research was the implementation of these methods in zootechnical practice. The data set comprised 75 first-born cows of the Swiss breed, collected in 2024 at the "Ekaterinoslavskiy" MEC of the Dnipropetrovsk region. It was established that the experimental firstborns of different levels of average daily milk yield at the early stage of lactopoiesis (I group 23.5 kg; II group 25.5 kg; III group 28.5 kg) exhibited a calcium index in the range of 2.03–2.05 mmol/l, which was inferior to the reference value by almost 1.2 times. Concurrently, the inorganic phosphorus indicator is within the normal range, with an average of 1.53–1.61 mmol/l. The ratio of these elements in the blood serum of cows did not fall below 1.27 or exceed 1.33 units, which corresponds to the norm. It has been demonstrated that the copper level in the blood serum of lactating cows falls within the range of 86.60–88.51 μg%, while the zinc index is 104.28–107.23 μg%. The mean value of cobalt is 10.02–10.15 μg%. It was established that the concentration of carotene, which is involved in metabolic adaptation, in the blood serum of Shvitsky first-borns ranges from 354.32 to 358.57 μg%, which is 1.3 times greater than the lower reference value.

Key words: cow, Schwyz breed, lactation, metabolism, biochemical parameters, serum of blood

Постановка проблеми. Інноваційні технології експлуатації високопродуктивних молочних корів забезпечує стійку тенденцію збільшення виробництва молока. Як приклад, у США продуктивність корів подвоїлась і зараз майже в шість разів більше, ніж 100 років тому

[1]. Що особливо важливо, так це те, що на сьогодні здоров'я вимені залишається практично незмінним, але загальний стан організму високопродуктивних тварин сильно змінився. Спостерігається значна кількість технологічних розладів (гіпокальціємія, кетоз, ліпідоз печінки, зміщення сичуга, мастит), знизилася репродуктивна здатність та суттєво скорочуються терміни господарського використання корів [2-6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Початок лактогенезу та рання стадія лактопоезу є найскладнішими періодами для молочних корів, оскільки в цей час відбуваються адаптивні реакції на новий фізіологічний стан, тобто гомеорез (homeorhesis) [7]. Під час гомеоретичної адаптації підвищена метаболічна активність спрямовує поживні речовини переважно до вимені корів [7]. Але, як відмічають [8, 9], надмірний ліполіз і кетогенез на ранніх стадіях лактації в поєднанні зі зниженою імунною реакцією, можуть іще більше посилювати розлади здоров'я тварин. Під час ранньої лактації корів відмічається енергетичний дисбаланс, який триває упродовж перших 6-8 тижнів, а іноді навіть довше [13], а молочна продуктивність ще більше зростає [7, 10].

Надмірне зростання живої маси корів у сухостійний період є також проблематичним, оскільки воно пов'язане із суттєвим підвищенням швидкості ліполізу [12]. Це посилює метаболічне навантаження і більший ризик розвитку метаболічних захворювань у корів [11]. Хоча, підвищене метаболічне навантаження не обов'язково супроводжується поганим станом здоров'я тварин, що вказує на стійкість метаболізму. Як відмічають [14] та [15], ступінь метаболічного стресу молочних корів на початку лактації не пов'язана із загальною продуктивністю.

Як наголошує [16], молочна продуктивність лактуючих корів, швидше за все, продовжить збільшуватися. При цьому, проміжний метаболізм у багатьох корів близький до своїх функціональних меж або перевищує їх, що призводить до збільшення розладів здоров'я. Проте, велика кількість високопродуктивних молочних корів здатна справлятися з проблемами лактації та залишатися здоровими.

Схильність високопродуктивних корів до метаболічних розладів, як вказують [17], залежить від метаболічної адаптації на дуже ранній стадії лактації. Відхилення від метаболічного гомеостазу молочних корів проявляються відповідними змінами в рідинах організму, таких як кров, сеча, слина та молоко [18]. Останні аналітичні методи метаболоміки разом із біоінформатикою здатні точно виявляти широкий спектр факторів, пов'язаних із метаболічним статусом. Однією з таких ланок є проведення біохімічного дослідження крові, оскільки саме вона, перебуваючи в постійному контакті з органами і тканинами, приймає участь у всіх процесах обміну речовин в організмі.

Метою наших досліджень було встановити рівень біоесенціальних елементів у швіцьких первісток різного рівня молочної продуктивності на ранній стадії лактопоезу за годівлі загально змішаними раціонами. Методологічною основою наукових досліджень були методи їх проведення у зоотехнічній практиці. Дані зоотехнічного та племінного обліку були зібрані по коровах (n=75 гол.) швіцької породи упродовж 2024 рр. на МВК “Єкатеринославський” Дніпропетровської області. Дослідження продуктивних та метаболічних якостей швіцьких тварин проведено за методом збалансованих груп: I група (25 гол.) – тварини першої лактації із середньодобовим удоєм $23,5 \pm 0,53$ кг; II група (25 гол.) – корови-первістки добовою продуктивністю $25,5 \pm 0,77$ кг; III група тварин (25 гол.) – перша лактація тварин з удоєм $28,5 \pm 1,20$ кг. Біохімічний склад крові лактуючих корів трьох груп різного рівня молочної продуктивності (по 5 голів у кожній) досліджували на 2–3 місяцях лактації. Отриманий цифровий матеріал опрацьований шляхом варіаційної статистики з використанням стандартного пакету прикладних статистичних програм „Microsoft Office Excel”.

Виклад основного матеріалу. В організмі тварин існує тісний зв’язок між мінеральним, білковим, вуглеводним, ліпідним та вітамінним обмінами. А це означає, що за порушення одного з них відбуваються зміна любого іншого. Добре відомо, що забезпечення тварин достатньою кількістю макро- і мікроелементів сприяє збереження їх здоров’я. В організмі тварин мінеральні речовини представлені солями та біокомплексами, які розпадаються та утворюються знову. Разом з вітаміном D кальцій сприяє активації в рубці целюлозолітичних бактерій та скороченню часу розщеплення клітковин. Потреба організму корів в кальцію становить 45–100 г на добу. Достатня кількість мінеральних речовин у крові піддослідних первісток різного рівня продуктивності дуже важлива, оскільки молодий організм продовжує рости і продукувати велику кількість молочногo секрету.

Біохімічний аналіз крові піддослідних первісток різного рівня молочної продуктивності трьох груп показав, що рівень кальцію дещо поступається нижній границі його необхідного рівня. Так, у піддослідних первісток I–III груп показник кальцію знаходився в межах 2,03–2,05 ммоль/л, що поступалося референтному значенню практично в 1,2 раза.

Як відомо з обміном кальцію тісно пов’язаний обмін фосфору. Оптимальне співвідношення кальцію і фосфору в тварин становить 1,2–1,6 одиниці. Фосфор в організмі корів знаходиться в кістязку та в м’язах і потрібний для нормального білкового, жирового та вуглеводного обмінів. Біохімічний аналіз сироватки крові первісток I і III груп показав, що рівень неорганічного фосфору відповідав нормі та був дуже близьким, оскільки становив у

середньому відповідно 1,53 і 1,57 ммоль/л. При цьому у первісток II групи рівень фосфору був дещо вищим і знаходився на рівні 1,61 ммоль/л.

Недивячись на дещо понижений рівень кальцію в крові корів співвідношення його з неорганічним фосфором відповідало нормі. Так, у сироватці крові первісток I і III груп співвідношення цих елементів становило відповідно 1,33 і 1,31 одиниці. У корів II груп це співвідношення було дещо нижчим, хоча і відповідало нормі і становило в середньому 1,27 одиниці.

Для забезпечення нормальних процесів кровотворення важливого значення має забезпечення раціону годівлі тварин достатньою кількістю міді. У нормі показник міді в крові лактуючих корів знаходиться в межах від 80 до 120 мкг%. Дослідження сироватки крові піддослідних корів різного рівня продуктивності показали, що показник міді хоча і відповідає нормі, та все ж практично нижньому йму граничному значенню. Так, у корів II групи рівень міді не перевищував 86,61 мкг%. При цьому, у тварин I групи цей показник був вищим на 0,43 мкг% і становив у середньому 87,03 мкг%. Відносно найвищим показником міді характеризувалися первістки з найвищим рівнем продуктивності III групи, у яких він становив у середньому 88,51 мкг%, що було більше тварин II групи на 2,15 %, а корів I групи – на 1,67 %

Відтворна ефективність лактуючих корів забезпечується, у тому числі, достатньою кількістю в раціонах годівлі цинку та кобальту. Нормативне значення концентрації цинку у крові корів знаходиться в межах від 100 до 150 мкг%. Дослідження цинку в сироватці крові лактуючих первісток трьох груп практично відповідав нижньому значенню норми. Так, у корів III і I груп показник цинку знаходився на рівні 106,12 і 107,23 мкг%. При цьому, у тварин II груп це значення було дещо нижчим, оскільки не перевищувало 104,28 мкг%.

Практично на порядок нижчі нормативні значення вмісту в крові корів має кобальт, який повинен становити 5–10 мкг%. Проведені дослідження показали, що в сироватці крові швіцьких первісток рівень кобальту дещо перевищував верхнє нормативне значення. Так, у первісток II і III груп його середнє значення становило 10,15 мкг%, а у тварин I групи – 10,02 мкг%.

Вітамінний обмін забезпечує не лише нормальне здоров'я тварин, а й великою мірою визначає рівень молочної продуктивності та відтворну функцію. На невеликих фермах і навіть великих промислових комплексах у тварин спостерігаються як гіповітамінози і авітамінози. Нестача вітамінів в організмі тварин призводить до глибоких порушень обміну речовин та викликає захворювання. Для оцінки забезпечення організму корів вітамінами за рахунок кормів використовують показники рівня каротину та вітаміну А в сироватці крові.

Необхідний рівень каротину в крові тварин у нормі суттєво коливається і знаходиться в межах від 275 до 965 мкг%.

У проведених дослідженнях каротин крові первісток різного рівня продуктивності хоча і відповідав референтному значенню, але суттєво поступався верхньому його значенню. Так, в сироватці крові швіцьких первісток рівень каротину був практично рівним і коливався в межах 354,32–358,57 мкг%. Ці показники перевищували нижнє референтне значення у 1,3 раза, та все ж поступалися верхньому показнику в 2,7 раза.

Таким чином, метаболічний гомеостаз швіцьких первісток різного рівня молочної продуктивності на ранній стадії лактопоезу досить динамічний і відповідає рівню фізіологічних процесів організму та забезпеченістю життєво важливими поживними речовинами загально змішаного раціону.

Висновки. За годівлі швіцьких первісток загально-змішаними збалансованими раціонами на ранній стадії лактопоезу біоесенціальні елементи сироватки крові відповідають референтним значенням: співвідношення кальцію до неорганічного фосфору становить 1,27–1,33 одиниці; рівень цинку і міді становить у середньому відповідно 105,76 і 87,56 мкг%, а кобальту – 10,8 мкг%. Каротин в сироватці крові первісток хоча і перевищує нижнє референтне значення та, все ж, поступається верхньому показнику в 2,3 раза.

Список використаної літератури:

1. USDA NASS, 2023.
https://www.nass.usda.gov/Charts_and_Maps/Crop_Progress_&_Condition/2023/index.php
2. Fleischer, P., Metzner, M., Beyerbach, M., Hoedemaker, M., & Klee, W. (2001). The relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 84, 2025–2035. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74646-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74646-2)
3. Ingvarsten K. L., Dewhurst R. J., and Friggens N. C. (2003). On the relationship between lactational performance and health: is it yield or metabolic imbalance that cause production diseases in dairy cattle? a position paper. *Livestock Production Science*, 83, 277–308. [https://doi.org/10.16/S0301-6226\(03\)00110-6](https://doi.org/10.16/S0301-6226(03)00110-6)
4. Duffield T. F., Lissemore K. D., McBride B. W., Leslie K. E.. (2009). Impact of hyperketonemia in early lactation dairy cows on health and production, *Journal of Dairy Science*, 92, 571–580. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1507>

5. Zarrin M., Grossen-Rösti L., Bruckmaier R. M., and Gross J. J. (2017). Elevation of blood β -hydroxybutyrate concentration affects glucose metabolism in dairy cows before and after parturition. *Journal of Dairy Science*, 100, 2323–2333. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11714>
6. Brunner N., Groeger S., Canelas J., Raposo J. C., Bruckmaier R. M., Groos J. J. (2019). Gross. Prevalence of subclinical ketosis and production diseases in dairy cows in Central and South America, Africa, Asia, Australia and New Zealand, and Eastern Europe. *Translational Animal Science*, 3, 19–27. <https://doi.org/10.1093/tas/txy102>
7. Bauman D. E., and Currie W. B. (1980). Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. *Journal of Dairy Science*, 63, 1514–1529. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(80\)83111-0](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(80)83111-0)
8. Trevisi E., Amadori M., Cogrossi S., Razzuoli E., and Bertoni G. (2012). Metabolic stress and inflammatory response in high-yielding, periparturient dairy cows. *Research in Veterinary Science*, 93, 695–704. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2011.11.008>
9. McArt J. A., Nydam D. V., and Oetzel G. R. (2012). Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 9, 5056–5066. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5443>
10. Gross J., van Dorland H. A., Bruckmaier R. M., Schwarz F. J. (2011). Milk fatty acid profile related to energy balance in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 78, 479–488. <https://doi.org/10.1017/S0022029911000550>
11. Gross J. J., Bruckmaier R. M. (2019). Review: Metabolic challenges in lactating dairy cows and their assessment via established and novel indicators in milk. *Animal*, 19, 75–81. <https://doi.org/10.1017/S175173111800349X>
11. Roche J. R., Kolver E. S., Kay J. K. (2005). Influence of precalving feed allowance on periparturient metabolic and hormonal responses and milk production in grazing dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 88, 677–689. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72732-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72732-6)
12. Schuh K., Sadri H., Häussler S., Webb L. A., Urh C., Wagner M., Koch C., Frahm J., Dänicke S., Dusel G, et al. (2019). Comparison of performance and metabolism from late pregnancy to early lactation in dairy cows with elevated v. normal body condition at dry-off. *Animal*, 13, 1478–1488. <https://doi.org/10.1017/S1751731118003385>
13. Bruckmaier R. M., Gross J. J. (2017). Lactational challenges in transition dairy cows. *Animal Production Science*, 57, 1471–1481. <https://doi.org/10.1071/AN16657>
14. Aeberhard K., Bruckmaier R. M., Kuepfer U., and Blum J. W. (2001). Milk yield and composition, nutrition, body conformation traits, body condition scores, fertility and diseases in

high-yielding dairy cows – part 1. *Journal of Veterinary Medicine Series A Physiol. Pathol. Clin. Med.*, 48, 97–110. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0442.2001.00292.x>

15. Gross J. J., Grossen-Rösti L., Schmitz-Hsu F., and Bruckmaier R. M. (2016). Metabolic adaptation recorded during one lactation does not allow predicting longevity in dairy cows Schweiz. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 158, 565–571. <https://doi.org/10.17236/sat00078>

16. Josef J. Gross. (2023). Dairy cow physiology and production limits. *Anim. Front.*, 13(3), 44–50. <https://doi.org/10.1093/af/vfad014>

17. Huber K., Dänicke S., Rehage J., Sauerwein H., Otto W., Rolle-Kampczyk U., von Bergen M. (2016). Metabotypes with properly functioning mitochondria and anti-inflammation predict extended productive life span in dairy cows. *Scientific Reports*, 6, 24642. <https://doi.org/10.1038/srep24642>

18. Overton T. R. , A. McArt J. A., Nydam D. V. (2017). A 100-year review: metabolic health indicators and management of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 100, 10398–10417. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13054>

FEEDING QUALITIES OF PIGLETS USING NON-TRADITIONAL INGREDIENTS AS PART OF COMPLETE COMBINED FEED

Oleksandr Sobolev, Doctor of Agriculture, Professor

sobolev_a_i@ukr.net

Svetlana Sobolieva, PhD in Agriculture, Associate Professor

sOlana@ukr.net

Yuri Zasukha, Doctor of Agriculture, Professor

zasuhau56@gmail.com

Irina Titarenko, PhD in Agriculture, Associate Professor

iraponom80@ukr.net

Bila Tserkva National Agrarian University, Ukraine

***Abstract.** Among the large number of non-traditional feeds used in the diets of farm animals, apple pomace occupies a prominent place. Like the raw materials, they contain many valuable nutrients and biologically active substances. The inclusion of apple pomace in the diet of animals allows not only to increase their productive qualities, but also to save a significant amount of grain feed and prevent environmental pollution. The purpose of the experimental research was to study the effect of feeding compound feed to fattening piglets with different proportions of flour from apple pomace on the quality of their slaughter products. The research was conducted on piglets of a large white breed of French breeding. During the fattening period, the piglets of the research groups were fed compound feed with different proportions of apple flour (5%, 10 and 15% by weight). It was established that compared to the control group, in the pigs' meat from experimental groups the content of total moisture decreased by 0.4-0.6% and fat by 0.1-0.5%. In terms of protein content, the piglets from experimental groups prevailed by 0.5-1.0% of their peers from the control group. At the same time, there is a tendency to increase the energy and biological value of the pigs' meat, which during the fattening period were fed apple pomace flour in the amount of 5 and 10% by weight instead of barley grain. Regarding the quality of adipose tissue, a slight increase in total moisture content by 0.1-0.8% and a decrease in fat content by 0.5-1.7% was observed in the piglets from experimental groups, compared to similar indicators in the control group. The results of studies of physicochemical indicators of adipose tissue indicate some advantages of the fat of piglets from the control group. In particular, the melting temperature of pig fat in experimental groups was higher by 0.9-1.7 °C, and the iodine value of fat was lower by 3.3-7.1%, compared to the control group. It has been proven that the use of flour from apple pomace in the composition of*

compound feed for fattening piglets does not significantly affect the quality of their muscle and fatty tissues, while at the same time it allows to save part of expensive grain feed and thereby increase the efficiency of pork production.

Keywords: *piglets, non-traditional fodder, combined fodder, meat, fat.*

Introduction. The system of development of social production attaches great importance to a reasonable mode of economy in the national economy, to the economical and full use of raw materials, including agricultural ones.

As a rule, vegetable agricultural raw materials are multicomponent, they contain, in addition to the main components that are to be separated during the processing process (flour, sugar, oil, juice, etc.), other useful organic and mineral substances.

The main difference between agricultural raw materials and raw materials of other origin is that they are the main source for the production of food products and a significant amount of feed [1].

Despite the fact that agricultural raw materials are continuously reproduced, it should not be assumed that there is an excess of them. Therefore, the task of rational use of agricultural raw materials will be at all stages of the development of the economy of Ukraine.

Currently, the problem of complex processing of agricultural raw materials is quite relevant for the food industry. This is due to the fact that the current level of production from the processing of agricultural raw materials is characterized by increasingly deeper contradictions between the need to gradually increase the amount of processing and the weak technical equipment of enterprises and the incompleteness of the technological cycle. In this situation, the low coefficient of its use and the annual increase of so-called “waste” have an increasingly detrimental effect on the economic activity of enterprises processing raw materials. As a result of which there is not only a deterioration of general economic indicators, but also the emergence of a real ecological threat to the environment. Similar negative trends are characteristic of almost all processing branches of the agricultural industry, but they are especially clearly visible on the example of fruit and vegetable processing enterprises.

Food industry enterprises annually accumulate thousands of tons of unused production waste, which pollutes areas of fertile land, often gets into rivers and reservoirs, rots and thereby pollutes the air space, worsens the sanitary condition of the regions. Complex processing of raw materials with the use of waste makes it possible to eliminate these shortcomings and to obtain products from waste that are burdensome for production. The quality of which is not inferior to products made from natural raw materials [2].

Complex processing of raw materials serves as the main principle of waste-free production. The economic side of waste-free production has its own characteristics. With the complex processing of raw materials, the technical and economic indicators of production are significantly improved. The cost price of each type of product obtained from the same raw materials decreases, because the mass of products increases, and the cost of the used raw materials remains constant. In the production of products from secondary types of raw materials, there are no procurement losses. The main and working funds of production and the labor force are used more efficiently, due to the maintenance of all processes by the same services. The specific costs of auxiliary materials (fuel and electricity) are reduced. There is a decrease in the wage fund, overhead costs, etc.

The effectiveness of complex processing of raw materials is not limited to the improvement of technical and economic indicators of production and the reduction in the price of additional types of products. The complex processing of raw materials requires an additional increase in the labor force. Which is important in solving the problem of employment of the population, which arises in connection with the high growth rates of labor productivity and the crisis phenomena of today [3, 4].

Special attention should be paid to the in-depth processing of secondary material resources, which are characterized by a high potential for annual accumulation. In the absence of modern complex processing, become a serious source of environmental problems. The transition of the food industry to waste-free and low-waste technologies will make it possible to reduce the amount of "waste", which causes significant damage to the environment due to the presence of biogenic and mineral components in it – a favorable environment for putrefactive and pathogenic bacteria.

The problem of waste disposal is relevant all over the world, because in many cases the natural environment cannot cope with the growing flow of pollution and conditions are created for the violation of the ecological balance. Collection and removal of waste to landfills requires significant funds. Building and operating reliable waste storage facilities is expensive [5].

In this regard, the interest of all countries in the utilization of secondary material resources was reflected in the materials of the European Commission [6]. They emphasize the demand for complete collection and disposal of waste by processing it into livestock and poultry feed, burning it for heat, and using it as raw material for industry. This approach to waste disposal meets the objective requirements of today and production as a whole [7].

However, obtaining the maximum effect from the utilization of waste processing of agricultural raw materials is complicated to a great extent by the uncertainty of management conditions. The output of secondary material resources fluctuates too much over the years, and the necessity for them from the side of users also changes. Due to this, in the harvest years, the amount

of waste of agricultural raw materials increases. As a rule, as a result of sufficient supply of livestock with complete feed, there is no need to use secondary material resources in animal husbandry. In years with a low harvest and a drop in the actual volume of production of secondary material resources. The demand for them increases sharply.

In addition, the need for and output of secondary material resources is influenced by the conditions of the current year. Some like, changes in the number of animals and the way they are kept, the adopted technology for obtaining and collecting waste, the availability of special equipment, the amount of capital investments, the availability of personnel, etc. To account for a significant number of factors and make the right decision in specific conditions, a systematic approach to waste disposal is necessary.

Products of utilization of secondary material resources of the food industry are primarily a source of replenishment of stocks of animal feed. Unfortunately, in recent years, animal husbandry has increasingly experienced a lack of proteins of plant origin, which hinders its development. Fodder, which is used for feeding animals, is produced mainly at the expense of field fodder production and natural fodder lands. The prospects for the expansion of crops and fodder lands are rather insignificant. Increasing the yield of fodder crops and rational use of land contributes to the increase of fodder production to some extent, but does not completely solve the problem. Therefore, work is being carried out abroad and in our country to develop technologies for obtaining feed and feed additives from waste, and the procedure for their use in animal husbandry is recommended [8].

To date, the issues of rational use of such waste as cake, bran, and pulp have already been developed and widely covered in the scientific literature. These waste organically entered the feed balance of animals and became traditional fodder for them. At the same time, there is a large group of wastes that, for one reason or another (mainly due to insufficient research), do not find use or are used little in animal husbandry. These are non-traditional feeds [9].

By definition, non-traditional feeds should be considered all those that until recently were considered unsuitable for feeding animals, but with the help of which their diet can be enriched with basic nutrients, vitamins, minerals or other biologically active substances. Only if that they are absolutely not harmful or not contain harmful components in unacceptable concentrations [10].

According to other scientists, non-traditional can be considered not only fodder that has not been used until now, but also those that have been poorly used in certain branches of animal husbandry. Unconventionality is conditional. Some feed means are traditional for some one industry, but are not used in other industries and are non-traditional for them (for example, fodder molasses is a traditional feed for livestock and non-traditional for pig farming).

According to the accepted taxonomy, non-traditional feeds can be divided into three large groups: feeds containing a large amount of fiber; feed rich in carbohydrates; protein feed. Non-traditional feeds are also classified by the nature of the raw materials from which they are produced. For example, wood processing, food, dairy, fruit and vegetable, petrochemical industries, leather production and others [11].

Currently, a number of methods of obtaining non-traditional fodder are well known, their chemical composition, biological effect on the body of animals has been studied, and the quality of the obtained products has been determined. And yet, some aspects of their use require further development. Using them as part of the rations for some types of farm animals will make it possible to reduce the deficit of protein and other biologically active substances, which will lead to an increase in animal productivity with a significant reduction in the cost of scarce feed and, first of all, grain concentrates.

Thus, in the process of transition to resource-saving production, there is an opportunity to simultaneously solve the problems of raw materials and the environment, thanks to the maximum use of the mass of raw materials by the entire multi-industry production complex of the country.

Among the large number of non-traditional feeds, a prominent place is occupied by waste from the fruit and vegetable industry, in particular apple pomace. Like the raw materials, they contain many valuable components: carbohydrates, fats, proteins, pectin substances, vitamins, acids, mineral elements and others [12, 13].

Domestic and foreign experience convincingly shows that the inclusion of apple pomace in the diet of animals allows not only to increase their productivity and obtain a significant amount of meat and dairy products. But also to save a significant amount of grain fodder and prevent environmental pollution [12, 14, 15]. However, at many processing plants, these valuable feeds are spoiled and destroyed in large quantities.

To date, experimental and production data have already been accumulated on the successful use of apple pomace in feeding various types of animals. However, until now, there are no clear recommendations on the norms of introducing extracts into the diets of pigs, taking into account age, sex, direction and level of productivity.

In the scientific literature, there are also often conflicting information regarding the productive effect of this fodder on the body of pigs and the quality of their products. In addition, due to the volatility of the chemical composition, it is important for farms to know the nutrient content of pomace, especially in the form in which it is directly fed to animals.

In this regard, **the aim of our research** was to determine the content of the main nutrients and biologically active substances in apple pomace. And to study the effect of feeding compound

feed to fattening piglets with different proportions of flour from apple pomace on the quality of their slaughter products.

Materials and methods. The object of the study was the waste of fruit and vegetable production of PJSC "Bilotserkivsky Cannery", which is obtained during the production of apple juice. Samples of apple juice were taken before the beginning of the scientific and economic experiment. The content of nutrients and biologically active substances in dry apple pomace was determined according to generally accepted methods of zootechnical analysis.

On the basis of the obtained data, the possibility of effectively replacing part of the concentrated feed (barley grain) with flour from apple pomace was studied.

Experimental studies were carried out at Hors-KLM, located in the Popilnya district of the Zhytomyr region.

To conduct a scientific and economic experiment, groups of young pigs of a large white breed of French breeding were formed according to the principle of analogues (piglets were selected at the age of 2.5 months), taking into account breed, age, live weight, sex, growth energy and origin.

The duration of the scientific and economic experiment was 135 days and consisted of an equalization (15 days) and main (120 days) periods. In the comparison period, the conditions of feeding and maintenance were the same for all young animals under test. In the main period, pigs of all groups received rations provided by the experiment scheme (Table 1).

Table 1 - Scheme of a scientific and economic experiment

Group	Numbers	Additions of flour from apple pomace to the diet instead of concentrated feed (% by mass)
1 control	15	The main diet (combined feed) – OP (100 %)
2 experimental	15	OP (90 %) + 5 %
3 experimental	15	OP (85 %) + 10 %
4 experimental	15	OP (80 %) + 15 %

In the experiment, piglets were fed with dry compound feed, the composition of which is typical for the Central zone of Ukraine (corn, pea, barley grits; meat and bone meal, salt, premix).

According to existing norms, the diets fed to experimental piglets were balanced in terms of basic and biologically active nutrients, taking into account age and live weight [16]. Access to water was free.

At the end of the scientific and economic experiment, in order to evaluate the quality of pig slaughter products, a control slaughter of three individuals from each experimental group was carried out. In the process of selecting animals for control slaughter, their average live weight

corresponded to the average weight of the given group at the end of the scientific and economic experiment.

During anatomical dissection and collapsing of pig carcasses, samples of muscle and fat tissue were taken for their chemical analysis. From each half-carcass taken for analysis, point samples of meat were taken, in a piece, weighing at least 0.2 kg, from the following places: near the place of incision, opposite the 4-5th cervical vertebrae, in the areas of the shoulder blade, thigh and thick parts of the muscles. From the obtained point samples, a combined sample weighing at least 2.0 kg was formed and passed through a meat grinder with a 3 mm mesh. For research, then it was thoroughly mixed an average sample of minced meat in the amount of 400 g was selected by the method of quartering.

Kidney, abdominal and subcutaneous fat were taken from each slaughtered animal for the study of adipose tissue. Selected adipose tissue samples were crushed and thoroughly mixed. The size of the combined sample was at least 0.6 kg. Melting of fat was carried out in a Würp flask.

During the chemical analysis of muscle and fat tissue, the following indicators were determined:

- mass fraction of total moisture content (%) – by drying the weight to a constant mass in a drying cabinet at a temperature of 100-105 °C to a constant mass [17];

- mass fraction of nitrogen and protein (%) – by the Kjeldahl method [18];

- mass fraction of fat (%) – extraction with ethyl alcohol in a Soxhlet apparatus [19];

- mass fraction of ash (%) – with the help of ashing of the weight in a muffle furnace at a temperature of 525-550 °C [20];

- caloric value (energy value) of meat (kJ) – by the calculation method according to the formula:

$$C = [D - (F + A)] \times 4.0 + (F \times 9.0), \quad (1)$$

where C – calorie content of 100 g of meat of natural moisture, kcal; D – content of dry matter in meat, %; F – content of fat in meat, %; A – content of ash in meat, %.

To obtain the energy value in units of the SI system, that is, in kilojoules, the conversion factor was used: 1 kcal = 4.184 kJ [21];

- relative biological value of meat – micromethod using the test organism *Tetrachymena piriformis*, strain WH14 [22].

The melting temperature of fat was determined by the rise of fat in a U-shaped capillary open on both sides [21].

The iodometric method was used to determine the iodine value of fat [23].

The statistical processing software Microsoft Excel 2010 was used for mathematical processing of the obtained results. To identify a statistically significant difference between the average values in the control and experimental groups, variance analysis (one-factor variance analysis procedure) was used. Differences in mean values were considered statistically significant at $P < 0.05$.

Results and discussion. It was established that dried and crushed apple pomace contains 87.0% of dry matter, which consists of 10.8% of crude protein, 4.6% of crude fat, 22.1% of crude fiber, 47.2% of nitrogen-free extractives and 2.1 of ashes. 1 kg of such extracts contains 10.1 g of calcium and 2.3 g of phosphorus.

The analysis of the amino acid composition made it possible to identify all 10 essential amino acids in apple flour, among which valine (3.7 g/kg), phenylalanine (3.3 g/kg), isoleucine (2.3 g/kg), threonine (2.3 g/kg) and leucine (1.9 g/kg).

The micromineral composition of flour from apple pomace is also quite indicative. It contains a lot of iron (1002.8 mg/kg), zinc (148.4 mg/kg), manganese (59.6 mg/kg) and copper (27.2 mg/kg).

The study of the vitamin composition revealed the presence of carotene, thiamine, riboflavin, pantothenic and ascorbic acids in the following amounts (mg/kg): 4.0; 0.6; 2.7; 15.4 and 12.8, respectively.

The obtained results do not contradict the data of both domestic and foreign researchers [24, 25, 26] regarding the qualitative composition of apple pomace. Although they differ slightly from them in terms of the quantitative content of nutrients and biologically active substances. This confirms the conclusions of many scientists about the unstable composition of apple pomace, which probably depends on the variety of apples, their maturity, areas of cultivation, technological parameters of drying and other factors.

In order to have an idea about the quality of the slaughter products of experimental piglets, which during the fattening period were fed compound feed with different proportions of flour from apple pomace. We studied some chemical and physicochemical parameters of their meat and fat (Table 2).

Table 2 - Chemical and physico-chemical indicators of the quality of meat and fat of fattening piglets (n=3)

Indicator	Group			
	1 control	2 experimental	3 experimental	4 experimental
Chemical composition of meat, %:				
water	72,6±0,48	72,3±0,28	72,0±0,66	72,2±0,74
protein	21,3±0,19	21,8±0,20	22,3±0,37	22,2±0,16*
fat	3,9±0,22	3,8±0,34	3,7±0,41	3,4±0,59
ash	1,1±0,10	1,1±0,09	1,0±0,09	1,0±0,06

Calorie content of meat, kJ/100 g	503,3	507,9	512,5	499,6
The average number of ciliates that grew piece in 1 ml	8,4±0,80 ×10 ⁴	8,9±0,69 ×10 ⁴	8,7±1,24 ×10 ⁴	8,4±0,92× 10 ⁴
Relative biological value, %	100,0	105,9	103,6	100,0
Chemical composition of adipose tissue, %:				
water	6,4±0,58	7,2±0,83	6,9±0,61	6,5±0,75
fat	86,3±0,94	84,6±1,44	84,9±1,24	85,8±0,80
Melting point of fat, °C	40,4±1,15	41,7±1,40	41,3±1,24	42,1±0,87
Iodine value of fat, I ₂ g/100 g	55,0±0,82	53,2±1,89	52,2±1,30	51,1±1,08*

*Note: Probability of the difference between the control and experimental groups: * – P<0.05.*

The study of the chemical composition of the meat of fattening piglets of the control and experimental groups did not reveal any significant difference between them. However, according to most of the indicators that characterize the nutritional value of meat, the advantage of young animals raised on compound feed, which included flour from apple pomace, can be traced. Thus, in the meat of the pigs of the experimental groups, the total moisture content (due to the accumulation of dry substances) decreased slightly (by 0.4-0.6%) compared to the control group and amounted to: in the second by 72.3%, in the third by 72.0 and the fourth by 72.2%.

The increase in the mass fraction of dry matter in the meat of pigs of the experimental groups occurred due to an increase in the amount of protein. In terms of protein content, the piglets of the second experimental group exceeded their peers from the control group by 0.5%, the third by 1.0, and the fourth by 0.9% (P<0.05), where the similar indicator was 21.3%.

With an increase in the proportion of flour from apple pomace in the rations of the pigs of the research groups, there was a tendency to a slight decrease in the mass proportion of fat in their meat by 0.1-0.5%, compared to the control group (3.9%).

The mass fraction of ash in the meat of piglets of the control and experimental groups was practically the same and ranged from 1.0 to 1.1%.

Based on the data on the chemical composition of the meat, its calorie content was determined. Calculations showed that the energy value of 100 g of pig meat of the second experimental group was 507.9 kJ, and that of the third was 512.5 kJ, which is 0.9% and 1.8% higher, in compared to the control group. In the fourth experimental group, this indicator was 0.7% lower than in the control group and amounted to 499.6 kJ/100 g.

It is known that a high energy value of a product is not always a guarantee of its high quality. The real value of the product depends not only on its chemical composition, but also on the degree of assimilation and harmlessness for the body.

Today, for a more complete assessment of the quality of the meat of farm animals and poultry, biological methods are increasingly used in scientific research and practice, which will allow us to draw a conclusion about the biological value of the product. Its physiological usefulness in accordance with the needs of the human body. For express methods of determining the biological value of a product, one of the most convenient and promising test objects is the ciliated ciliate *Tetrachymena piriformis*.

The criterion for the relative biological value of pig meat was the number (expressed as a percentage) of ciliates grown in three days in experimental samples relative to the number of cells grown in control samples on standard protein (casein).

The research results showed that the relative biological value of the meat of the pigs of the second and third research groups in compared to the control group, was higher by 5.9 and 3.6%, (however, it was not statistically significant). There was no difference between the control and the fourth experimental group according to this indicator.

Partial replacement of grain components in compound feed for fattening piglets with flour from apple pomace did not have a noticeable effect on the chemical composition of their adipose tissue. However, in the adipose tissue of the piglets of the experimental groups, a slight increase in the total moisture content by 0.1-0.8% and a decrease in the fat content by 0.5-1.7% was observed, compared to similar indicators in the control group (6.4 and 86.3%, respectively).

The results of studies of some physico-chemical parameters of adipose tissue, on which its quality depends, testify to some advantages of lard from young pigs of the control group. For example, the melting temperature of the fat of pigs in the control group was 40.4 °C, the similar indicator in the experimental groups was slightly higher and was in the range of 41.3-42.1 °C (the difference between the control and experimental groups is unlikely). The melting point characterizes the digestibility of fat. Fat with a low melting point is better absorbed, because when it enters the human body, it easily turns into a liquid state and is well emulsified in the digestive tract. The melting point of fat will be lower, the more unsaturated fatty acids, especially stearic, are in its composition. In addition, the melting point is a constant that is very sensitive to impurities, so the melting point can be used to identify the fat and determine its degree of purity.

Another indicator that characterizes the quality of lard on which its consistency depends and the presence of saturated and unsaturated fatty acids in it is the iodine value. The more unsaturated fatty acids a fat contains, the higher the iodine value and the softer the fat. The iodine value of the fat of piglets of the second research group was 3.3%, the third was 5.1, and the fourth was 7.1% ($P < 0.05$) lower than in the control group (55.0 I₂ g/100 g). And this indicates that the fat of pigs of the control group contains more unsaturated fatty acids. As a result, it is softer. At the same time, it

should also be noted that a high iodine value of fat indicates a shorter shelf life. The iodine number varies depending on seasonal factors, the feeding ration of animals, their breed and individual characteristics.

Conclusions. Replacing grain components of compound feed (up to 15% by weight) with flour from apple pomace followed by feeding it as part of the diet of young fattening pigs did not significantly affect the quality of their muscle and fat tissues. At the same time, a trend was established to improve the chemical composition and increase the energy and biological value of the meat of piglets, which, during the fattening period, were fed into compound feed instead of barley grain flour from apple pomace in the amount of 5 and 10% by weight.

In addition, the use of flour from apple pomace in the composition of compound feed for fattening piglets up to 15% (by weight) will allow to save a part of expensive grain feed and thereby increase the efficiency of pork production without reducing the quality of products.

References:

1. Golyan, V. A., & Shmarov, D. M. (2018). Integrated development of food processing industries based on waste utilization: institutional prerequisites and investment support. *Investments: Practice and Experience*, 13, 10-15.
2. Tymchak, V. S. (2016). Integrated use of food industry waste in conditions of innovative challenges. *Black Sea Economic Studies*, 10, 57-62.
3. Andreychenko, A. V. (2020). Ensuring the development of waste-free production in the agricultural sector of the economy: theoretical and methodological justification. *Academic Review*, 1(52), 38-49. <https://doi.org/10.32342/2074-5354-2020-1-52-4>
4. Loyko, V. V., & Shemchuk, K. R. (2021). The state and prospects of the development of waste-free technologies in Ukraine in the context of the progress of the circular economy. *European Scientific Journal of Economic and Financial Innovation*, 1(7), 14-25. <https://doi.org/10.32750/2021-0102>
5. Strachuk, N. V. (2020). The problem of waste accumulation and optimization of ways of handling it. *Taurian Scientific Bulletin*, 111, 285-291. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.38>
6. European Commission. (2011). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Youth Opportunities Initiative. Brussels, Belgium: European Commission.

7. Allacker, K., Mathieux, F., Manfredi, S., Pelletier, N., De Camillis, C., Ardenne, F., & Pant, R. (2014). Allocation solutions for secondary material production and end of liferecovery: Proposals for product policy initiatives. *Resources conservation and recycling*, 88, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.03.016>
8. Vikrant, T. A. (2024). Exploring the Power of Non-Conventional Feed Resources in Animal Nutrition. *Acta Scientifica Veterinary Sciences*, 6(2), 45-47. <https://doi.org/10.31080/ASVS.2024.06.0813>
9. Dharmendra, C. (2022). Non-conventional animal feed resources. Blue Rose Publishers.
10. Singh, A. (2018). Non-Conventional Feed Resources for Small Ruminants. *Journal of Animal Health and Behavioural Science*, 2(2), 1-5.
11. Beriso, Y. (2022). Base Line Information on Nutritional Profiling Of Non-Conventional Livestock. *Feed Resources Greener Journal of Agricultural Sciences*, 12(3), 205-218.
12. Ginni, G., Adish Kumar, S., Mohamed Usman, T.M., Pakonyi, P., & Rajesh Banu, J. (2020). Chapter 13 – Integrated biorefineries of food waste. In *Food Waste to Valuable Resources* (pp. 275-298). Cambridge: Academic Press. 275-298. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818353-3.00013-4>
13. Marcotte, B. Verheyde, M., Pomerleau, S., Doyen, A., & Couillard, C. (2022). Health benefits of apple juice consumption: a review of interventional trials on humans. *Nutrients*, 14(4), 821. <https://doi.org/10.3390/nu14040821>
14. Tkachuk, V. M., Stapai, P. V., & Kyryliv, Y. I. (2014). Effectiveness of using dry apple pomace in feeding sheep: methodical recommendations. Lviv.
15. Fialovich, L., Kyryliv, I., & Paskevich, G. (2018). Productivity of geese when using non-traditional additives in compound feed. *Scientific Bulletin of the LNU of Veterinary Medicine and Biotechnology. Series: Agricultural Sciences*, 20(84), 127-130. <https://doi.org/10.15421/nvlvet8423>
16. Provatorov, G. V. (2019). Feeding norms, rations and nutrition of fodder for different types of farm animals. Sumy: University book.
17. DSTU ISO 1442: 2005. (2008). Meat and meat products. Method for determining moisture content (control method) (ISO 1442:1997, IDT). Kyiv: State Standard of Ukraine.
18. DSTU ISO 937: 2005. (2007). Meat and meat products. Determination of nitrogen content (control method) (ISO 937-1978, IDT). Kyiv: Derzhspozhivstandard of Ukraine.
19. DSTU ISO 1443:2005. (2008). Meat and meat products. Method for determining total fat content (ISO 1443:1973, IDT). Kyiv: Derzhspozhivstandard of Ukraine.
20. DSTU ISO 936:2008. (2008). Meat and meat products. Method for determining the mass fraction of total ash (ISO 936:1998, IDT). Kyiv: Derzhspozhivstandard of Ukraine.

21. Borshch, O. O., Zasukha, Yu. V., Sobolev, O. I., & Kelvych, L. M. (2024). Methodology and organization of scientific research in animal husbandry. Bila Tserkva: "Bilotserkivdruk" LLC.
22. Mykytyuk, P.V., Bukalova, N.V., Dzhmil, V.I., Khitska, O.A., Dzhmil, O.M., Slisarenko, S.V., & Utechenko, M.V. (2004). Methodological guidelines for the use of *Tetrachymena piriformis* infusoria (micromethod) for toxicological and biological assessment of agricultural products and water. Bila Tserkva.
23. DSTU 4569:2006. (2008). Animal and vegetable fats and oils. Methods of determining the iodine number. Kyiv: Derzhspozhivstandard of Ukraine.
24. Beigh, Y. A., Ganai, A. M., & Ahmad, H. (2015). Utilisation of Apple pomace as livestock feed: A review. *Indian Journal of Small Ruminants (The)*, 21, (2), 165-179. <https://doi.org/10.5958/0973-9718.2015.00054.9>
25. Egorov, B., Voyetska, O., & Tsyundyk, O. (2018). Peculiarities of apple pomace processing in the production of compound fodder for horses. *Grain products and compound feed*, 62(2), 33-38. <https://doi.org/10.15673/gpmf.v62i2.142>
26. Lyu, F., Luiz, S. F., Azeredo, D. R. P., Cruz, A. G., Ajlouni, S., & Ranadheera, C. S. (2020). Apple pomace as a functional and healthy ingredient in food products: a review. *Processes*, 8(3), 319. <https://doi.org/10.3390/pr8030319>

ГЕТЕРОЗИС ПРИ ПОЄДНАННІ СВИНЕЙ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Ткачук О.Д., асистент

elena_dt@i.ua

Барановський Д.І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

dmitribaranovskii@gmail.com

Державний біотехнологічний університет

***Анотація.** Наукова публікація висвітлює результати схрещування свиноматок великої білої породи з кнурами м'ясних ландрас і дюрок порід та помісними плідниками різних поєднань створених на основі великої білої, ландрас і дюрок генотипів. Було сформовано сім піддослідних груп – одна контрольна - чистопородне розведення та шість груп тварин різного породного поєднання.*

Помісні підсвинки характеризувалися більшою високою енергією росту і розвитку. Мали кращі відгодівельні властивості. Створені на основі поєднання вітчизняної породи та свиней зарубіжного походження помісні кнури-плідники забезпечували ефект гетерозису за відтворювальною здатністю свиноматок, ростом і розвитком помісного молодняку та добрими відгодівельними якостями.

***Ключові слова:** свині, схрещування, гетерозис, продуктивність.*

***Abstract.** The scientific publication highlights the results of crossing sows of the Great White breed with boars of meat Landras and Durok breeds and local breeders of various combinations created on the basis of Great White, Landrace and Durok genotypes. Seven experimental groups were formed - one control - purebred breeding and six groups of animals of different breed combinations.*

Local pigs were characterized by a higher energy of growth and development. They had better fattening properties. Cross-bred breeding boars created on the basis of a combination of the domestic breed and pigs of foreign origin ensured the effect of heterosis in terms of reproductive capacity of sows, growth and development of cross-breed young and good fattening qualities.

***Key words:** pigs, crossing, heterosis, productivity.*

Постановка проблеми. Збільшення обсягів виробництва продукції тваринництва є нагальною задачею продовольчої безпеки. Суттєву толіку в різновиді продукції

тваринництва займає свинина. Існує ряд способів і методів підвищення продуктивності тварин та поліпшення ефективності виробництва свинини. Первоначалником і довготривалим методом поліпшення ефективності галузі є селекційний аспект.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методи розведення свиней, застосовуючи промислове схрещування за різними поєднаннями генотипів тварин, забезпечує ефект гетерозису. Гетерозис проявляється за відтворюююю здатністю батьківського поголів'я, ростом і розвитком гібридного молодняку, відгодівельними якістьами, оплатою корму та показниками м'ясо-сальної продукції [4].

Виробництво свинини в Україні базується на генфонді дванадцяти основних порід. Найбільша чисельність поголів'я належить великій білій породі. Питома вага породи становить майже 70% від загального породного фонду. Велика біла порода в системах промислового схрещування та гібридизації використовується в основному як материнська форма.

Сучасне промислове свинарство широко застосовує поєднання великої білої породи з кнурами порід ландрас, дюрк, п'єтрен, гемпшир, а також помісними генотипами вітчизняного та зарубіжного походження.

Починаючи з 70-років минулого століття в галузі свинарства напрацьовано багато ефективних схем поєднання свиней при схрещуванні та гібридизації [3, 5, 7], проте з часом змінюються умови утримання, рівень і якість годівлі, генотипові особливості порід, що вимагає нових підходів до розведення тварин, нових наукових і виробничих досліджень.

Особливий акцент робиться на стабільне удосконалення материнських форм та динамічне випробовування і застосування батьківських форм свиней в системах промислового схрещування.

Мета досліджень. Метою досліджень передбачалося випробувати в умовах промислового свинарського підприємства схрещування свиноматок великої білої породи як материнської форми з кнурами-плідниками різних порід та різних генотипових поєднань.

Враховуючи актуальність питання ставилося завдання дослідити:

- відтворювальні, відгодівельні, забійні та м'ясо-сальні якості свиней різних генотипів;
- динаміку росту і розвитку молодняку в порівняльному аспекті;
- економічну ефективність та виробничу доцільність промислового схрещування свиней різного походження.

Об'єктом досліджень були відтворювальна здатність, показники росту і розвитку, відгодівельні, забійні та м'ясо-сальні якості.

Предметом досліджень були варіанти поєднань великої білої породи з різними генотипами кнурів-плідників.

Матеріал і методика. Дослідження проводилися на свиноголів'ї виробничого підприємства ТОВ «Краснопільський». Маточне поголів'я було представлено великою білою породою свиней. Батьківське поголів'я представлено м'ясними породами ландрас і дюрок та створеними на базі великої білої, ландрас і дюрок різноваріантними помісями (велика біла × ландрас, велика біла × дюрок, ½ велика біла × ½ ландрас × дюрок, ½ велика біла × ½ дюрок × ландрас). Для дослідів було сформовано сім груп по 12 свиноматок великої білої породи. На кожній групі було використано сперму від двох кнурів плідників зазначених генотипів.

Годівлю свиней проводили відповідно до віку та технологічних груп кормами фірми «Фідлайф». Дослідження проводили за наступною схемою:

Група	Порода маток	n	Порода, породність кнурів-плідників
I	В.Б.*	12	В.Б.
II	В.Б.	12	Л
III	В.Б.	12	Д
IV	В.Б.	12	В.Б.×Л
V	В.Б.	12	В.Б.×Д
VI	В.Б.	12	½ В.Б.× ½ Л × Д
VII	В.Б.	12	½ В.Б.× ½ Д ×Л

*- В.Б.- велика біла; Л- ландрас; Д- дюрок

Виклад основного матеріалу. Фундаментальним фактором, який визначає ефективність галузі свинарства є відтворювальна властивість свиноматок. Обумовлено це тим, що відтворювальна здатність тварин визначає обсяги вирощування та відгодівлі молодняку. Покращення відтворювальних якостей є важливим селекційним показником при виборі схем схрещування.

Висока багатоплідність характерна для крупних свиноматок. Велика біла порода якраз відповідає цьому твердженню.

Разом з тим відомо, що продуктивність свиноматок залежить і від метода їх розведення. Міжпородне схрещування має позитивний вплив на багатоплідність, життєздатність, крупноплідність та подальший ріст поросят. Поясненням цього феномену є виникнення явища гетерозису.

Низкою досліджень доведено, що значного економічного ефекту у свинарстві досягають лише при високій багатоплідності та збереженості поросят до відлучення. Такого висновку дійшли багато авторів [1, 2, 6, 8].

Результати наших досліджень наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Показники відтворювальної здатності свиноматок при різних поєднаннях з кнурами плідниками, М ± m

Група	Багатоплідність, гол			Загальна маса гнізда, кг	Крупноплідність, кг
	всього	в тому числі			
		живих	мертвих		
I	11,2 ± 0,31	10,8 ± 0,29	0,4 ± 0,11	12,52 ± 0,42	1,16 ± 0,03
II	12,5 ± 0,39	12,2 ± 0,37	0,3 ± 0,12	14,76 ± 0,39	1,21 ± 0,04
III	11,1 ± 0,41	10,9 ± 0,39	0,2 ± 0,09	14,28 ± 0,45	1,31 ± 0,04
IV	12,6 ± 0,34	12,2 ± 0,40	0,4 ± 0,13	15,25 ± 0,48	1,25 ± 0,03
V	17,7 ± 0,42	11,2 ± 0,39	0,5 ± 0,14	14,56 ± 0,38	1,30 ± 0,02
VI	12,7 ± 0,52	12,2 ± 0,47	0,5 ± 0,09	15,74 ± 0,42	1,29 ± 0,03
VII	12,2 ± 0,48	11,8 ± 0,43	0,4 ± 0,16	15,81 ± 0,43	1,34 ± 0,03

В підсумку варто коментувати, що схрещування свиноматок великої білої породи з кнурами-плідниками м'ясних порід ландрас та дюрок, а також з різними помісними кнурами, створеними на базі цих порід, суттєво сприяло підвищенню багатоплідності. Це і є ефект гетерозису, який створив високі потенційні задатки на динаміку подальшого росту та розвитку помісних нащадків.

В таблиці 2 наводяться показники розвитку поросят в підсисний період.

Таблиця 2 - Динаміка розвитку поросят в підсисний період

Група	Маса гнізда у віці		Збереженість, %
	21 доба	28 доба	
I	64,1 ± 0,99	76,4 ± 1,22	92,5 ± 2,10
II	65,9 ± 1,04	78,8 ± 1,39	92,6 ± 2,31
III	66,3 ± 1,07	79,4 ± 1,41	94,1 ± 2,16
IV	66,8 ± 0,98	79,9 ± 1,37	93,8 ± 2,23
V	66,9 ± 0,86	80,3 ± 1,63	93,4 ± 2,17
VI	66,8 ± 1,12	81,1 ± 1,59	92,8 ± 1,98
VII	67,1 ± 1,06	81,7 ± 1,37	94,0 ± 2,11

Практика ведення галузі свинарства свідчить про те, що поросята з низькою масою тіла при народженні як правило значно відстають в рості в наступні постнатальні періоди.

Селекційну роботу за показниками відтворювальної здатності свиноматок варто проводити не стільки шляхом збільшення великоплідності, а шляхом зменшення варіабельності цієї ознаки.

Відтворювальну здатність свиноматок оцінюють за показниками молочності, масою тіла поросят при відлученні та їх збереженості до відлучення.

Наведені матеріали свідчать, що схрещування суттєво сприяє поліпшенню показника молочності (маси гнізда на 21 добу). В середньому дослідні групи за показниками молочності перевищували контрольну групу (I група) на 3,70%. У віці 28 доба це перевищення становило 5,01%. Помісні нащадки в цілому мали кращі показники збереженості поголів'я до відлучення.

Показник маси тіла поросят при відлученні є гарантом подальшого їх самостійного росту і розвитку.

Загальновідомо, що ріст і розвиток тварин залежить від генотипу, умов утримання, рівня та якості годівлі. Кожній породі притаманні лише їй селекційно-генетичні та господарсько-корисні особливості. Реалізація притаманних здатностей можлива за умов повного забезпечення комплексу елементів детермінуючих ріст і розвиток тварин. Як зазначено у [3], швидкість росту тварин у різні періоди їх життя неоднакова. Збільшення розмірів і маси тіла відповідає зменшенню швидкості росту.

Відгодівля свиней буде йти інтенсивно, якщо тварини мають високу енергію росту.

Вікова динаміка маси тіла піддослідного молодняка наведена в таблиці 3.

Таблиця 3 - Показники маси тіла підсвинків різного походження на вирощуванні та відгодівлі, $M \pm m$

Група	Маса тіла, кг			
	3-х міс.	4-х міс.	5-ти міс.	6-ти міс.
I	30,49 ± 0,15	49,12 ± 0,21	69,51 ± 0,23	95,40 ± 0,19
II	32,11 ± 0,18	51,93 ± 0,27	73,32 ± 0,25	99,12 ± 0,33
III	34,01 ± 0,12	52,17 ± 0,24	77,20 ± 0,23	103,60 ± 0,27
IV	33,15 ± 0,12	52,03 ± 0,31	76,92 ± 0,29	102,77 ± 0,29
V	34,92 ± 0,14	54,34 ± 0,20	79,40 ± 0,30	106,98 ± 0,34
VI	34,74 ± 0,15	53,19 ± 0,25	79,11 ± 0,29	106,17 ± 0,29
VII	34,91 ± 0,13	53,27 ± 0,22	79,41 ± 0,27	106,22 ± 0,30

Узагальнений аналіз отриманих результатів свідчить, що помісні тварини значно перевищували чистопородних ровесників за показниками маси тіла, як при початком постановки їх на відгодівлю, так і наступні періоди росту. Так у тримісячному віці кращими

за масою тіла були підсвинки V і VI груп. Середнє перевищення за показником маси тіла чистопородних ровесників становило 14,5%. В наступні періоди росту абсолютні показники маси тіла помісних тварин кращих поєднань (V ... VII груп) перевищували показники першої контрольної групи відповідно у чотири місяці – 9,5%, п'ять місяців – 14,0%, шість місяців – 11,7%.

Показники відгодівлі чистопородних і помісних підсвинків показані в таблиці 4.

Таблиця 4 - Відгодівельні якості підслідних тварин, $M \pm m$

Група	Середньодобовий приріст, г	Вік досягнення маси тіла 100 кг, діб	Витрати кормів на 1кг приросту, кг корм. од.
I	721,2 ± 4,98	186,0 ± 0,86	4,22 ± 0,03
II	744,6 ± 5,03	181,3 ± 0,94	4,11 ± 0,03
III	773,2 ± 4,74	177,1 ± 0,59	4,10 ± 0,02
IV	773,6 ± 4,67	178,4 ± 0,67	4,12 ± 0,02
V	800,7 ± 4,93	174,5 ± 0,52	4,01 ± 0,03
VI	793,7 ± 5,04	174,8 ± 0,69	4,02 ± 0,02
VII	792,3 ± 5,09	174,7 ± 0,64	4,02 ± 0,02

В процесі досліджень встановлено, що найвищими середньодобовими приростами характеризувалися помісні підсвинки V групи, які за період вирощування та відгодівлі показали результат на рівні 800,7 г на добу. Високі прирости були також у підсвинків VI і VII груп. В цілому за показниками середньодобових приростів помісні підсвинки перевищували чистопородних ровесників на 7,13%. Помісні підсвинки товарної маси 100 кг досягали значно швидше, ніж чистопородні. Різниця на користь помісей коливалася в межах 4,7...11,5 діб. Для помісей характерним також було краща оплата корму приростом. Вони витрачали корму на одиницю приросту на 2,7%- 4,8% менше.

Таким чином ефективність виробництва свинини застосовуючи промислове схрещування чистопородних свиноматок великої білої породи з помісними кнурами – плідниками створеними на основі великої білої, ландрас і дюрок порід є позитивним і доцільним шляхом поліпшення галузі свинарства.

В свинарстві 70% затрат у собівартості продукції припадає на корм. Враховуючи зменшення витрат корму на одиницю приросту собівартість свинини виробленої за умов промислового схрещування знижується 1,89...3,36% у порівнянні з чистопородним розведенням тварин. Разом з тим скорочується терміни відгодівлі, знижуються затрати електроенергії та інших експлуатаційних ресурсів, в тому числі трудових.

Висновки. Використання помісних кнурів-плідників, створених на основі великої білої, ландрас та дюрок порід, при поєднанні зі свиноматками великої білої породи сприяє поліпшенню відтворювальних та відгодівельних якосте тварин. Найкращими відгодівельними якостями характеризувалися тварини V групи за поєднання ♀В.Б.×♂(В.Б.× Д.) та VII групи за поєднання ♀В.Б. × ♂(½ В.Б.× ½ Д.× Л.). Ефект гетерозису мав кращі показники за ознаками крупноплідності, динаміки росту та відгодівельними якостями.

Список використаної літератури:

1. Березовський, М.Д. (2014). Проблемні питання з удосконалення племінного свинарства в Україні та їх вирішення. *Свинарство*, 64, 37-48.
2. Бірта, Г.О., & Бургу, Ю.Г. (2012). Відгодівельні забійні та м'ясо-сальні якості свиней різних напрямків продуктивності. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 4, 49-51.
3. Бірта, Г.О., & Бургу, Ю.Г. (2010). Ріст і розвиток свиней різних генотипів. *Науковий вісник Луганського національного університету*, 11, 68-72.
4. Близнюченко, О.Г. (1990). Генетичні основи використання гетерозису у свинарстві. *Свинарство*, 46, 26-30.
5. Геть, А.А., & Баньковська, І.Б. (2006). Застосування кнурів німецької селекції в промисловому схрещуванні в Україні та їх вплив на якість м'яса. *Вісник Степу*, 3, 156-165.
6. Лісний, В.А., Лісна, Т.М., & Новицька, В.І. (2011). Ефективність використання перспективного генофонду свиней у системі гібридизації. *Таврійський науковий вісник*, 76 (2), 15-18.
7. Рибалко, В.П. (1996). Використання гетерозисного ефекту в свинарстві України. *Науково-виробничий бюлетень «Селекція»*, 3, 109-112.
8. Церенюк, О.М. (2010). *Модифікація імпортного генетичного матеріалу в Україні*: монографія. Харків: ІТ УААН, 248 с.

BIOTECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF A LOW-LACTOSE KOUMISS DRINK FROM WHEY

Bakyt Tuganova, Ph.D., professor

tuganova.b@teachers.tou.edu.kz

Dariya Zhussupbayeva, doctoral student

zhusupbaeva.da@teachers.tou.edu.kz

Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan

Abstract. *Whey is a valuable food raw material from which a variety of fermented milk products can be derived. The technological and consumer properties of whey can be enhanced through lactose hydrolysis, thereby facilitating the production of hydrolysates and the creation of low-lactose products based on them. These products offer effective solutions to the problem of lactose intolerance. The following research objects were selected for analysis: secondary dairy raw materials (whey and curd whey), enzymes for hydrolysis, traditional types of sourdough for koumiss (base), and honey. The studies of whey and fermented milk drinks were conducted in accordance with the established protocols, with a minimum of three to five repetitions. The hydrolysis activity of the β -galactosidase enzyme was investigated and quantified through spectrophotometric analysis following the treatment. The mass fraction of lactose in the whey sample was determined by refractometry following the hydrolysis process. During the research work on the development of a new type of fermented low-lactose fermented milk drink from recycled dairy raw materials, using koumiss sourdough, studies were conducted to determine the ratio of whey and functional filler in a low-lactose koumiss drink from whey. The process of fermentation of whey with koumiss sourdough in the production of fermented milk drink from secondary dairy raw materials has been the subject of study. A new type of low-lactose fermented milk drink has been formulated from recycled materials using koumiss sourdough. The research yielded a new fermented milk drink with reduced lactose content, produced from curd or cheese whey using koumiss sourdough, which meets the criteria for products with preventive properties.*

Keywords: *secondary dairy raw materials, cheese whey, curd whey, hydrolysis, sourdough for koumiss, honey mixture*

Introduction. The processing of milk into various milk protein concentrates (cheese, cottage cheese, casein) inevitably results in the production of whey as a by-product. The global production of whey currently amounts to 80 million tons [1].

This issue, along with the optimisation of its composition, nutritional value and biological properties, the processing and utilisation of serum, represents a significant area of focus for researchers in developed countries worldwide, with attention to this matter increasing annually.

Khramtsov A.G. addressed the issue of preservation and the regulation of quality through conditioning. Three avenues for processing whey based on conditioning are put forth: the comprehensive utilisation of the substance in its unaltered and/or modified state, the extraction of its components, and the synthesis of derivatives. In each of the aforementioned areas, nano-biomembrane technologies have been developed, resulting in the creation of innovative dairy products. It has been demonstrated that the combination of enzymatic hydrolysis of lactose with fermentation by lactic acid bacteria allows the production of fermented milk products with a low content of milk sugar, which is recommended for inclusion in the diet of lactose-dependent individuals. Whey-based products developed using innovative technologies represent a new generation of functional foods for a healthy diet [2].

Concurrently, the prevalence of individuals self-identifying as "lactose intolerant" has increased markedly in recent times. This phenomenon has led to a notable reduction in the consumption of milk and dairy products among this demographic. It was observed that in patients, lactase deficiency frequently occurs in conjunction with gastrointestinal pathologies, intestinal dysbiosis, and other diseases.

According to experts, the prevalence of lactose intolerance is highest in children and the elderly. Nevertheless, the prevalence of lactose intolerance has now begun to extend to individuals of other age groups. This phenomenon can be attributed, on the one hand, to the deterioration of the environmental situation and, on the other, to the prevalence of stressful situations. This results in a reduction in the body's natural defences.

The technological and consumer properties of whey can be enhanced through the process of lactose hydrolysis. This enables the production of hydrolysates and the creation of low-lactose products based on them, which serve as effective solutions to the problem of individuals suffering from lactose intolerance [3].

The principal factor limiting the volume of industrial processing of whey is the peculiarity of one of its main components, namely lactose. The enzyme β -galactosidase is responsible for the hydrolysis of lactose within the human body.

In the absence or low activity of the enzyme, acute gastroenterological disorders occur in humans, which necessitates the reduction or exclusion of milk and dairy products from the diet.

A group of scientists has developed and patented a method for the production of a low-lactose milk drink (Patent RU 2704856). The method entails the normalization of milk by fat,

homogenization, pasteurization, cooling, introduction of *Aspergillus Oryzae*, enzymatic hydrolysis of lactose, holding the mixture with weak stirring at 4 ± 2 °C, and subsequent heating of the resulting low-lactose milk to 40-45 °C. Additionally, 25% of the milk is separated for the activation of the agar-agar stabilizer and hydration of vegetable components, namely oatmeal and almond flour, at 90 ± 2 °C with a shutter speed of 15 minutes. The remaining 75% of low-lactose milk is then mixed with the aforementioned mixture, which is subsequently heated to 40-45 °C and mixed for a period of two hours. Following this, the mixture is cooled to 4 ± 2 °C and bottled. The method allows for the enhancement of the organoleptic properties of the beverage and the expansion of the range of low-lactose dairy products [4].

A method for the production of a low-lactose dairy product is also proposed. This method provides for the determination of the mass fraction of milk protein, homogenisation, pasteurisation, cooling, the introduction of a drug that helps reduce lactose, and lactose hydrolysis. The homogenisation pressure is set from 12 to 20 MPa based on the mass fraction of milk protein, which ranges from 2.8 to 3.4 wt. %. It can be observed that as the mass fraction of milk protein increases, so does the homogenisation pressure. The method effectively reduces lactose, taking into account the protein content of the raw materials [5].

Given the pervasive incidence of primary and secondary lactose deficiency across diverse demographic groups, technological advancements centred on the production of products with diminished lactose content assume a distinctive significance.

In this regard, the purpose of this work was to obtain a serum with a reduced lactose content, to develop on its basis a tonic fermented milk drink using sourdough for koumiss.

To achieve the goal, the following tasks were set:

- a review of the special literature on the technology of producing a beverage from recycled materials using koumiss sourdough;
- the composition of a tonic drink from recycled materials using koumiss sourdough;
- determination of the amount of a functional additive in the composition of a tonic drink from recycled materials using koumiss sourdough;
- optimization of the formulation and technological processes and the study of the quality of a tonic drink from recycled materials using koumiss sourdough;
- to study and prove the shelf life of a beverage made from recycled materials using koumiss sourdough.

Materials and methods. The following raw materials were used as objects of research: whey (whey and curd whey), enzymes for hydrolysis, traditional and innovative types of sourdough for koumiss and bee products.

During the research work, the following standard methods were used:

- ST RK 2117-2015 Products «National Kazakh dairy products». Kinds. General technical conditions;
- GOST 34352-2017 Milk whey – raw material. Technical conditions;
- ST RK 1733-2015 Milk and dairy products. General technical conditions;
- ST RK ISO 707 – 2011 Milk and milk products. Guidance on sampling;
- GOST 3623-2015 Milk and dairy products. Method for determining the effectiveness of pasteurization;
- GOST R ISO 2446 – 2011 Milk. Method of determination of fat content;
- GOST 34454-2018 Milk and dairy products. Protein determination by the Kjeldahl method;
- GOST 32901-2014 Milk and dairy products. Methods of microbiological analysis.

Results and discussion. The objective was to develop a refreshing tonic drink from recycled dairy raw materials using koumiss sourdough. To this end, the fermentation process of whey was studied using various types of sourdough. The product, a whey drink with koumiss sourdough, represents an innovative combination of nutritional properties, namely those of whey, and beneficial properties, namely those of koumiss. The combination of curd and whey allows the preparation of a beverage containing all the nutrients necessary for the human body.

Milk whey is a biologically valuable food product, particularly due to its high lactose content. The type of product determines the type of whey that is obtained, whether that be cheese, curd or casein. The composition and properties of milk whey are contingent upon the technology employed in the production of protein and protein-fat products, which in turn determines the manner in which milk components are transformed into whey.

Milk whey obtained in the production of natural fatty cheeses and fatty cottage cheese contains 0.1 ... 0.6 % casein dust (on average 0.5 %) and about 0.45% milk fat. The total content of dry matter in whey is about 50 % of the dry matter in milk. Thus, in further studies, we chose cheese and curd whey as the main dairy raw materials.

Further, in order to create a new type of tonic fermented milk drink based on koumiss sourdough, variants of the ratio of secondary dairy raw materials and koumiss sourdough were created. The organoleptic parameters of the fermented milk drink mixture developed on the basis of cottage cheese whey and koumiss sourdough were found to be the most optimal. The organoleptic and physico-chemical parameters of a nutrient mixture prepared on the basis of curd whey and koumiss sourdough have been subjected to analysis. The findings of the study are presented in table 1.

Table 1 - The organoleptic characteristics of the fermented curd whey

Indicators	Product Feature
Appearance and consistency	The liquid is characterised by a slight carbonation and a homogeneous composition, devoid of any foreign impurities.
Taste and smell	The palate is treated to a refreshing sweet and sour taste, with a slight bitter note.
Colour	The liquid in question exhibits a light yellow hue and displays slight cloudiness.

Table 2 - The physical and chemical parameters of the of fermented curd whey

Indicators	Mass fraction, %
Fat content , %	0,5 ± 1
Protein, %,	3,0 ± 0,2
Carbohydrates, % including:	10,0 ± 0,2
lactose	1,2 ± 0,2

In the course of the laboratory research, the qualitative indicators of a low-lactose fermented milk drink prepared on the basis of curd whey and koumiss sourdough were determined.

The objective of this scientific study was to examine the fermentation process of a drink developed on the basis of curd whey and koumiss sourdough, utilising a range of ferments commonly employed in the production of fermented dairy products.

Several types of sourdough are considered, used directly for the purpose of fermentation of a milk mixture developed on the basis of curd whey and koumiss sourdough:

The traditional starter culture for koumiss is the base (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*; *Lactococcus Lactis*; *Streptococcus thermophilus*; *Lactobacillus helveticus*).

Natural dry yeast Apiora (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*; *Lactococcus Lactis*; *Streptococcus thermophilus*; *Bifidobacterium bifidum*).

The selection of regular and dry yeast is contingent upon a number of factors, including personal preference, convenience, product availability and the specific purposes for which the fermented milk drink with whey origin is being fermented.

At this juncture in the research process, a study was undertaken to ascertain the functional and technological properties and concentration of the selected raw materials in the composition of a refreshing drink prepared using recycled raw materials with the addition of koumiss sourdough. Furthermore, honey was selected as a functional ingredient for the preparation of a distinctive beverage.

Honey is a sweet and fragrant natural product that has been consumed for centuries due to its high nutritional value. Additionally, it has a long history of medicinal use, with the earliest known records of medical applications dating back to the era of Ancient Egypt. Honey products contribute to a number of beneficial human reactions as a result of their biologically active components, including antimicrobial, antiviral, antioxidant, anti-inflammatory and antidiabetic effects.

Honey is a highly complex mixture of at least 200 phytochemicals, the composition of which is strongly influenced by a number of factors, including the botanical and geographical origin of the honey, the species of bees involved in its production, its age, and the method of storage and processing. The composition and sensory properties of honey vary significantly depending on its botanical and geographical origin [6].

Honey is a rich source of vitamins and minerals. The honey contains all the vitamins in groups B, K, and E, as well as vitamin C, provitamin A, and other beneficial compounds. These vitamins are combined with natural mineral salts and biogenic amines, which enhance their efficacy and provide benefits that are significantly higher than those of synthetic substitutes. The macro- and microelements present in honey include magnesium, potassium, calcium, sodium, phosphorus, chlorine, sulfur, zinc, iodine, copper, and iron. Each of these elements affects the physiological processes of the body, acting as a catalyst for biochemical reactions. The carbohydrate content of honey is primarily composed of fructose and glucose, which are readily digestible and, in contrast to sucrose, do not exert a detrimental effect on tooth enamel.

Next, the effect of curd whey on the quality and organoleptic characteristics of a new type of refreshing fermented milk drink using koumiss sourdough was studied.

The addition of honey to a whey drink presents a number of advantages. Firstly, honey provides the beverage with a sweet and palatable flavor profile, enhancing its overall acceptability. Furthermore, honey contains natural antioxidants, enzymes and vitamins that enhance overall bodily health. Furthermore, honey assists in mitigating the perception of sourness associated with whey.

In selecting a honey to incorporate into a whey drink, it is advisable to opt for a natural honey of superior quality. Honey should be free of added sugars and other chemical additives. Natural flower honey is an appropriate choice due to its sweet taste and pleasant aroma, which complement the serum.

The combination of a new type of «Koumiss whey drink with honey» is a beneficial one, facilitating the digestive process, providing the body with essential nutrients and imparting a palatable flavour. This beverage may be an optimal selection for individuals who adhere to a

healthy lifestyle and value natural products. The addition of honey to the whey drink has resulted in a notable alteration in the composition of the tonic fermented milk drink. The organoleptic alterations are illustrated in Table 3.

Table 3 - Organic properties of whey tonic fermented milk drink

Indicators	Characteristics of the drink	
	With honey	Without honey
Appearance and consistency	Homogeneous, slightly viscous, carbonated	Homogeneous liquid with a protein suspension
Taste and smell	Pure fermented milk, with a slight taste and smell of honey	Pure fermented milk, without foreign tastes and odors
Color	Yellowish, with a golden tinge of honey	Yellowish, with a cloudy greenish tinge

Further, at this stage of the research work, models of the formulation composition of a new type of refreshing fermented milk drink from recycled raw materials using koumiss sourdough were created and optimized.

In the laboratory of the Department of Biotechnology of the NJSC «Toraighyrov University», a component composition of a new type of refreshing low-lactose fermented milk drink made from curd whey using koumiss sourdough has been developed. This drink is made from curd whey using koumiss sourdough. The formulation is presented in Table 4 for reference.

Table 4 - The formulation of a low-lactose fermented milk drink

Components	kg, per 100 kg of raw materials
Curd whey	75,0
Sourdough for koumiss	20,0
Honey mixture	5,0
Total	100,0

Further, the technological process for the production of a new type of low-lactose fermented milk drink based on curd whey using koumiss sourdough was developed and improved.

The adjusted biotechnological process for the production of a new type of fermented milk drink from recycled dairy raw materials consists of the following operations:

- production and processing of curd whey;
- pasteurization of curd whey;
- cooling to the hydrolysis temperature;
- hydrolysis of curd whey;

- fermentation of curd whey;
- kneading and maturation;
- adding an additional component and mixing;
- cooling;
- packing, packaging and labeling;
- storage and production of products.

Thus, at this stage of research work in the laboratory of the Department of Biotechnology of the NJSC «Toraighyrov University», a biotechnological process for the production of a new type of low-lactose koumiss drink from whey was developed and improved.

Qualitative (organoleptic, physico-chemical and microbiological) indicators of experimental samples of a new type of koumiss drink from whey have been determined. The organoleptic parameters of a new type of kumis drink are shown in table 5.

Table 5 - Organoleptic characteristics of kumys drink

Indicators	Characteristics of the drink
Appearance and consistency	Homogeneous liquid
Taste and smell	Pure fermented milk, with a slight taste and smell of koumiss and honey
Color	White, with a yellowish tinge, cloudy

The physico-chemical и microbiological parameters of a low-lactose fermented milk drink made from curd whey are shown in table 6.

Table 6 - Physical and chemical parameters of the kumys drink

Indicators	Mass fraction, %
Fat content , %	0,5 ± 1
Protein, %, ,	3,0 ± 0,2
Carbohydrates, % including: lactose	10,0 ± 0,2 1,2 ± 0,2

Conclusions. Thus, based on the research work carried out in the laboratory of the Department of Biotechnology of the National Academy of Sciences "Toraighyrov University", a prescription composition of a new type of low-lactose fermented milk drink made from curd whey, using koumiss sourdough, was developed. Then an extended tasting of experimental samples was conducted with the participation of professors and teachers of the department. Thanks to the addition of honey, the final version of the experimental prototype of a new type of low-lactose

fermented milk drink with kumys sourdough was selected. Also, by defining a set of quality indicators, the technological process of its production was adjusted and determined.

References:

1. Khramtsov, A. (2021). Evolution of whey processing: past, present, future (part 1). *Modern Science and Innovations*, 2, 129-139.
2. Khramtsov, A. (2018). Innovative developments in the use of whey. *Equipment and technology of food production*, 48 (3), 5-15.
3. Burova, T.E., Rachevskaya, O.E. (2016). Biotechnology of low-lactose dairy-fruit desserts and drinks based on whey. *International Research Journal*, 8, 50-55.
4. Gorlov, I. (2020). Method of production of low-lactose milk drink. Patent RU 2704856. <https://patentimages.storage.googleapis.com/17/3e/56/485c415ab4f2e6/RU2704856C1.pdf>
5. Barsukova, S. (2024). Method of production of low-lactose dairy product. Patent RU 2820175. <https://patentimages.storage.googleapis.com/0d/68/ab/0cf7dec9b92773/RU2820175C1.pdf>
6. Reznichenko, I. (2020). Characteristics of the biological potential of honey. *Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*, 2(4), 56-62

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УТРИМАННЯ ЧИСТОКРОВНИХ І ПОМІСНИХ ЛОШАТ КАРАБАЇРСЬКОЇ ПОРОДИ

*Хафізов Акмал Іноятович, доктор філософії з сільськогосподарських наук, доцент
Навойський державний гірничо-технологічний університет, Узбекистан*

Юлдашев Аваз Аскарлович

Ташкентський зоологічний парк, Узбекистан

aloxon@yahoo.com

***Анотація.** Дослідження технологічного утримання лоша́т «стайня-пасовища» показало високу економічну ефективність. Отримані дані свідчать, що лоша́та, вирощені за технологією «стайня-пасовища», перевершували своїх однолітків по живій масі.*

***Ключові слова:** карабаїрська порода, помісі, лоша́та, технологія, екстер'єр, жива маса, індекси статури.*

***Abstract.** The study of the technological maintenance of foals "stable-pasture" showed high economic efficiency. The data obtained indicate that foals raised using the "stable-pasture" technology exceeded their peers in live weight.*

***Keywords:** Karabair breed, crossbreeds, foal, technology, exterior, live weight, body indices.*

Введення. За останні роки провідні вчені багатьох країн світу проводять дослідження щодо підвищення ефективності конярства, створення економічно ефективних технологій утримання коней.

У зв'язку з цим розробка економічно ефективної технології розведення, селекційно-племінної роботи, годування, утримання коней, придатних для експорту та імпорту, а також удосконалення карабаїрської породи, формування нових селекційних поколінь, розробка вдосконалених спеціальних інноваційних технологій у галузі збереження лоша́т, проведення науково-дослідницькі роботи, спрямовані на пошук наукового вирішення проблем у напрямку прискорення зростання та розвитку лоша́т, набувають важливого науково-практичного значення [1-2].

Матеріали досліджень. Експериментальна частина наукових досліджень проводилася на території фермерського господарства «Темурбек карвоні» Кизилтепинського району, Навойської області, Узбекистан. Об'єктом досліджень були вирощувані на фермерському господарстві молодняк породи Карабаїр та кобили цієї породи, які були схрещені з

жеребцями породи Фріз з отриманням гібридного потомства (F1), гібриди якої використовувалися в експериментах.

У таблиці 1 наведено технологію утримання молодняку.

Таблиця 1 - Технології утримання молодняку

групи	Кількість голів (n)	Спосіб утримання	Умови утримання	Тривалість утримання, днів
I	12	у щоденнику	у стайні (окремо)	365
II	12	у групі	у стайні (груповий)	365
III	12	у групі	осінь-зима в стайні (груповий)	210
			весна-літо на пасовищі (у табуні)	155

Власні дослідження. Відібраний для досліджень молодняк фізіологічно був здоровим, відібраний від матерів у 6-ти місячному віці і з перших днів утримання був переведений на прийнятий у господарстві раціон годівлі.

У період дослідження було вивчено живу масу та екстер'єрні показники молодняку дослідчених груп (таблиця 2).

Таблиця 2 - Показники живої маси та екстер'єр молодняку у віці 12 місяців

Ознака	Група					
	I (n=12)		II (n=12)		III (n=12)	
	$X \pm Sx$	$Cv, \%$	$X \pm Sx$	$Cv, \%$	$X \pm Sx$	$Cv, \%$
Жива маса, кг	177,6 \pm 0,36	0,70	185,2 \pm 0,61	1,15	200,1 \pm 0,96**	1,67
Висота в холці, см	127,9 \pm 0,31	0,85	128,8 \pm 0,52	1,41	131,5 \pm 0,47	1,23
Обхват грудей, см	127,3 \pm 0,38	1,02	128,6 \pm 0,38	1,02	131,1 \pm 0,36	0,95
Коса довжина тулуба, см	125,7 \pm 0,28	0,78	127,6 \pm 0,48	1,31	130,9 \pm 0,57	1,51
Обхват п'ясті, см	13,9 \pm 0,19	4,80	14,2 \pm 0,21	5,07	14,4 \pm 0,23	5,50

Примітки: *P<0,01; **P<0,01; ***P<0,001

Згідно з даними таблиці 2 в експериментальних групах, молодняк III-групи, порівняно з однолітки I та II-групи набрали відповідно більш високу живу масу на 22,5 (P<0,01) кг та 14,9 (P<0,01) кг. Жива маса молодняку II-групи в порівнянні з I-групи на 7,6 кг більше. Висота в загривку молодняку III-групи в порівнянні своїх однолітки I і II-групи становила відповідно 3,6 см і 2,7 см, обхват грудей був 3,8 см і 2,5 см вище, коса довжина тулуба на 5,2 см і 3,3 см більше, обхват п'ясти на 0,5 см та 0,2 см більше. Висота в загривку II-групи в

порівнянні з однолітки I-групи була більша на 0,9 см, обхват грудей на 1,3 см, коса довжина тулуба на 1,9 см, а обхват п'ясти на 0,3 см більше, т.к. е. різких змін не відмічено.

Таблиця 3 - Показники живої маси та екстер'єру у 24 місячного молодняку за групами утримання

Ознака	Група					
	I (n=12)		II (n=12)		III (n=12)	
	$X \pm Sx$	$Cv, \%$	$X \pm Sx$	$Cv, \%$	$X \pm Sx$	$Cv, \%$
Жива маса, кг	281,9±0,29	0,35	290,3±0,63*	0,75	310,3±2,36***	2,63
Висота в холці см	146,3±0,57	1,35	148,9±0,29	0,67	151,7±0,81*	1,85
Обхват грудей, см	154,6±0,36	0,80	157,6±0,62	1,37	159,8±0,55	1,20
Коса довжина тулуба, см	150,7±0,75*	1,73	152,8±0,63*	1,43	156,9±0,62	1,37
Обхват п'ясті, см	17,4±0,31	6,22	17,9±0,19	3,73	18,9±0,19	3,53

Примітки: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Згідно з отриманими результатами з таблиці 3, для молодняку у віці 24 місяці, у всіх експериментальних групах показники по живій масі та екстер'єру сильно відрізнялися за кількісними показниками і найвищі показники по живій масі та екстер'єру відзначені у молодняку групи III. Молодняк III-групи при утриманні в умовах «стайня-пасовища» у весняні місяці утримувалися в умовах пасовища, їхня жива маса порівняно з однолітками з групи I та II мали вищу живу масу, відповідно на 28,4 (P<0,001) кг та 20,0 (P<0,001) кг. Експериментальний молодняк II-групи також перевищував живою масою однолітками з I-групи на 8,4 (P<0,05) кг. Висота в загривку у молодняку III-групи в порівнянні з однолітками з I і II-групи була відповідно на 5,4 (P<0,05) см і 2,8 (P<0,05) см вище, обхват грудей на 5 2 см і 22 см більше, коса довжина тулуба на 6,2 см і 4,1 см довше, обхват п'ясти на 1,5 см і 1,0 см була більша. У молодняку II-групи, висота в загривку в порівнянні з однолітками з I-групи була більша на 2,6 см, обхват грудей на 3,0 см більше, коса довжина тулуба на 2,1 (P<0,05) см довша та обхват п'ясти на 0,5 см більше.

Таким чином, III-група молодняку за живою масою та екстер'єром, що містилися в умовах «стайня-пасовища», порівняно з однолітками з I та II-груп була порівняно вищою. Цей спосіб утримання молодняку за технологією «стайня-пасовище» виявився перспективним. Технологія утримання молодняку за методом «стайня-пасовища» привела до покращення фізіологічних показників організму молодняку, їх жива маса та показники екстер'єру, обмін речовин були вищими. Внаслідок чого зростання та розвиток молодняку III групи прискорилися та привели до реальних результатів.

Показники клінічного та гематологічного аналізу показують, що у всіх групах молодняка температура тіла знаходилася в нормі, проте в III групі помісного молодняка, отриманого від скрещення карабаїрських кобил з жеребцем породи Фріз, у літній період, порівняно з зимовим періодом, температура тіла була на 0,4 оС вище, частота серцебиття за 1 хвилину на 0,2 раза більше, а частота дихання за 1 хвилину була в 2,8 рази більше. Даний гібридний молодняк, що утримується в умовах «стайня-пасовище», показав добру пристосованість до жаркого кліматичного регіону.

За клінічним станом було вивчено гематологічні та біохімічні показники сироватки крові. У дослідних групах з 12-місячним молодняком сироватка крові 3 рази аналізувалася та отримані середні показники крові. Згідно з отриманими результатами у молодняку III-групи в крові та кров'яній сироватці всі кількісні показники порівняно з ровесниками I та II груп молодняка були вищими. Наприклад, кількість еритроцитів у молодняку III-групи відповідно була на 1,7 та 0,88 одиниць вищою, ніж ровесників I та II групи, кількість лейкоцитів на 1,79 та 0,86 одиниць, а кількість гемоглобіну на 39 та 17 одиниць також було високим

Таким чином, молодняк III групи, що містився за технологією «стайня-пасовища», показники за складом крові та кров'яної сироватки порівняно з ровесниками з I та II групи були порівняно високими. Ця технологія виявилася найефективнішою та найперспективнішою, а показники обміну речовин, зростання та розвитку III-групи молодняка протікали в нормі та забезпечили інтенсивний розвиток.

Висновки. Практична значимість результатів проведеного дослідження показала, що в умовах жаркого клімату в результаті впровадження технології «конюшно-пасовищного» способу утримання лоша, повноцінного годування та повної реалізації генетичних можливостей лоша з різними генотипами позитивно позначалося на зростання та розвиток лоша, що в кінцевому підсумку була досягнута. економічна ефективність та рентабельність змісту склала 35,7%.

Список використаної літератури:

1. Hafizov, A.I. (2023). Hematological and clinical indicators of foals of the Karabayir breed and its hybrids with the Friesian breed. *Universum: химия и биология*, 6(108). <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/15597>
2. Хафізов, І.І., Ісамухамедов, С. Ш, Кахрамонов, Б.А, Хафізов, А.І. (2022). Генетичний потенціал карабаїрської породи. В кн.: *Ефективні методи управління селекційно-племінним процесом у табунному конярстві* : Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (21-22 жовтень 2022 р. Павлодар). Павлодар, с. 124-128.

ДІЯ ПРЕБІОТИЧНОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ НА ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ ГУСЕЙ

Ференц Л.В., кандидат сільськогосподарських наук

l.v.ferenz@gmail.com

Петрів М.Д., кандидат сільськогосподарських наук

dribne.obroshyno@gmail.com

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Україна

Федорович Є.І., доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН

logir@ukr.net

Федорович В.В., доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

logir@ukr.net

Інститут біології тварин НААН, Україна

Анотація. Мета дослідження – з'ясувати ефективність впливу різних доз пребіотичної кормової добавки «Інактивовані сухі глутатіонові дріжджі» (ІСГД) на продуктивність і репродуктивну здатність маточного поголів'я оброшинських білих гусей. Методом аналогів відібрано та поставлено на експериментальний дослід із згодовування різних доз пребіотичної кормової добавки доросле поголів'я гусей. Методи досліджень: біохімічні: дослідження гематологічних показників крові; зоотехнічні: дослідження фізіологічного стану гусей, постановка наукових дослідів, контроль несучості, інкубаційних якостей та дослідження перо-пухової продуктивності птиці; аналітико-статистичні: з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel. Різницю між середніми значеннями вважали статистично вірогідною за * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$. Кращі показники продуктивності відзначено у маточного поголів'я гусей II дослідної групи, яким згодовували ІСГД із розрахунку 200 г/т корму. Вищі показники несучості відзначено у гусей II дослідної групи, продуктивність яких становила 40,8 шт. яєць, що на 4,9 % було вище, ніж у контролі. За результатами інкубації гусячих яєць кращі показники запліднюваності були у II групі (87,2 %), вони були вищими відповідно на 7,2 % від контрольних аналогів, вивід гусенят був більшим на 5,3 %. Застосування оптимальних доз кормової пребіотичної добавки в годівлі гусей поліпшує репродуктивну здатність маточного поголів'я на 7-9 %. Введення до раціону пребіотика «Інактивовані сухі глутатіонові дріжджі» (ІСГД) сприяло поліпшенню білкового обміну, посиленню окисно-відновних реакцій і, як наслідок, позитивно вплинуло на загальний стан організму, життєздатність та

репродуктивну здатність гусей маточного поголів'я. Проведені дослідження в цілому дозволяють рекомендувати до впровадження оптимальну дозу пребіотика ІСГД в кількості 200 г/т корму.

Ключові слова: гуси, пребіотик, продуктивність, гематологічні показники

Abstract The study aims to determine the effectiveness of different doses of the prebiotic feed additive "Inactivated dry glutathione yeast" (IDGY) on the productivity and reproductive capacity of the brood stock of the obroshyn white geese. Using the method of analogs, an adult flock of geese was selected and subjected to an experimental experiment on feeding different doses of a prebiotic feed additive. Research methods: biochemical: research of hematological indicators of blood; zootechnical: research on the physiological state of geese, setting up scientific experiments, control of egg-laying, incubation qualities and research on feather and down productivity of poultry; analytical and statistical: using Microsoft Excel software. The difference between the average values was considered statistically significant at $*P<0.05$; $**P<0.01$; $***P<0.001$. The best productivity indicators were noted in the brood stock of geese of the II research group, fed IDGY at the rate of 200 g/t of feed. Higher indicators of laying were noted in geese of the II experimental group, whose productivity was 40.8 pcs. eggs, which was 4.9% higher than in the control. According to the results of the incubation of goose eggs, the best fertility rates were in the II group (87.2%), they were 7.2% higher, respectively, than the control analogs, the hatching of goslings was by 5.3% more. The use of optimal doses of feed prebiotic additive in feeding geese improves the reproductive capacity of the brood stock by 7-9%. The introduction of the prebiotic "Inactivated dry glutathione yeast" (IDGY) into the diet contributed to the improvement of protein metabolism, the strengthening of redox reactions and, as a result, had a positive effect on the general condition of the body, the vitality and reproductive capacity of the geese of the brood stock. In general, the conducted research allows us to recommend the optimal dose of prebiotic IDGY in the amount of 200 g/t of feed before introduction.

Key words: geese, prebiotic, productivity, hematological indicators

Постановка проблеми. Птахівництво України є однією з найбільш інтенсивних і динамічних галузей сільськогосподарського виробництва, яка має можливості в короткі терміни значно збільшити виробництво дієтичних висококалорійних продуктів – м'яса і яєць з метою забезпечення людей фізіологічно необхідною нормою харчування [1, 2]. У птахівництві важливе місце займає гусівництво, яке, поряд з іншими галузями може бути значним джерелом виробництва високоцінної і дієтичної м'ясної продукції, пір'я, пуху. У

збільшенні виробництва м'яса птиці чимала роль належить гусям, які відрізняються високою скоростиглістю та інтенсивністю росту і джерелом збільшення виробництва м'яса з високими смаковими якостями [3-5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні роки вченими удосконалена і успішно реалізовується система нормованої годівлі птиці за обмінною енергією, комплексом поживних і біологічно активних речовин [6, 7]. Збалансована і повноцінна годівля відіграє першочергову роль серед важливих аспектів, що забезпечують ефективний обмін речовин та продуктивні якості птиці [8, 9].

Проте годівля і утримання гусей потребує не лише збалансованих за поживністю раціонів та використання високоякісних комбікормів, а й застосування спеціальних кормових добавок. З цією метою в птахівництві успішно застосовують кормові про- та пребіотичні добавки, які покращують поїдання і засвоюваність кормів, збільшують приріст маси тіла, знижують захворюваність та збереженість птиці [10-12].

Виходячи з описаної в літературних джерелах інформації щодо ефективності застосування пребіотичних препаратів, а саме: їх стимулюючого впливу на природну мікрофлору шлунково-кишкового тракту та здатності регулювати і відновлювати процеси травлення, важливим питанням є дослідження загального стану організму гусей за інтенсивного використання пребіотичної кормової добавки [13-15].

Формулювання мети. З огляду на зазначене, **метою даної роботи** є дослідження ефективності застосування пребіотика «Інактивовані сухі глутатіонові дріжджі» (ІСГД) на предмет його здатності покращувати травлення, засвоєння корму та впливати на показники продуктивності та репродуктивної здатності.

Об'єкт досліджень – гуси оброшинської селекції з білим оперенням, пребіотик «Інактивовані сухі глутатіонові дріжджі» (ІСГД) виробництва фірми «Ензим» (м Львів).

Дослідження ефективності та безпечності пребіотичної добавки «Інактивовані сухі глутатіонові дріжджі» (ІСГД) проводили на клінічно здоровому маточному поголів'ї гусей оброшинської селекції з білим оперенням за схемою, наведеною в табл.1. Для цього було сформовано 1 контрольну та 3 дослідних груп (по 10 гол. у кожній). Застосування кормової добавки проводили шляхом згодовування їх з додаванням до основного раціону. Гусям контрольної групи упродовж дослідного періоду згодовували основний раціон згідно норм.

Таблиця 1 – Схема дослідю

Групи гусей	Кількість голів	Умови годівлі
Контрольна	10	Основний раціон (ОР)
I дослідна	10	ОР + ІСГД із розрахунку 150 г на 1 т
II дослідна	10	ОР + ІСГД із розрахунку 200 г на 1 т
III дослідна	10	ОР + ІСГД із розрахунку 250 г на 1 т

До раціону гусей дослідних груп відповідно вводили добавку пребіотика «Інактивовані сухі глутатіонові дріжджі» (ІСГД) у дозах, наведених у схемі дослідю (табл. 1).

Облік несучості проводили щоденно з вирахуванням маси яєць із наступним відбором за цим показником для інкубації. Відбір інкубаційних яєць і контроль за їх зберіганням здійснювали щонайбільше до 10 діб. На підставі обліку визначали показники несучості та яєчну продуктивність.

Інкубаційні якості яєць визначали за їх запліднюваністю та виводом гусенят згідно формул.

Методи досліджень. Облік несучості проводили щоденно з вирахуванням маси яєць із наступним відбором за цим показником для інкубації. Відбір інкубаційних яєць і контроль за їх зберіганням здійснювали щонайбільше до 10 діб. На підставі обліку визначали показники несучості та яєчну продуктивність. Інкубаційні якості яєць визначали за їх запліднюваністю та виводом гусенят згідно формул. Фізичні параметри яєць оцінювали за їх масою, довжиною і шириною індексом форми, міцністю та товщиною шкарлупи за загальноприйнятими методиками [8, 11]. Масу яєць визначали шляхом зважування на вагах SF-400 з точністю до 0,01 г. Індекс форми яйця вираховували як відношення діаметрів по довгій та короткій осях (виміри здійснювали штангенциркулем з точністю до 0,1 см). Товщину шкарлупи з підшкарлупною оболонкою визначали мікрометром на тупому та гострому кінцях і в екваторіальній частині яйця (визначено середнє значення з точністю до 0,01 мм). Міцність шкарлупи визначали шляхом виміру пружної деформації за допомогою приладу ПУД –2, конструкції П. П. Царенко.

З метою контролю за фізіологічним станом організму гусей від 5 голів з кожної групи відбирали кров для дослідження гематологічної картини та визначали: кількість еритроцитів та концентрацію гемоглобіну – за допомогою еритрогеметра М-065, загальний білок сироватки – рефрактометрично [16].

Біометричну обробку отриманого цифрового матеріалу проведено методом варіаційної статистики, враховуючи критерій Стюдента.

Для оцінювання вірогідності отриманих результатів – середніх арифметичних величин (М), похибки середнього арифметичного ($\pm m$) та вірогідності різниць між досліджуваними середньоарифметичними величинами (Р) буде використано стандартну комп'ютерну математично-статистичну програму “Microsoft Excel”. Різницю між середніми значеннями вважали статистично вірогідною при $P < 0,05$ (*), $P < 0,01$ (**), $P < 0,001$ (***) [17].

Виклад основного матеріалу. Під час експериментальних наукових досліджень встановлено ефективність застосування пребіотику ІСГД на показники несучості та інкубаційні якості маточного поголів'я оброшинських білих гусей (табл. 2).

Найкращі показники відзначено у гусей II групи, середня несучість яких становила 40,8 шт. яєць, що на 4,9 % переважали контрольних аналогів ($p < 0,05$). Яєчна продуктивність гусок I, III груп була дещо нижчою і становила 39,1 і 39,5 шт. яєць відповідно.

Таблиця 2 – Показники несучості маточного поголів'я гусей ($M \pm m$, $n=10$)

Група	Тривалість яйцекладки, діб	Середня несучість, шт. яєць	Середня маса яйця, г
Контрольна	96 \pm 4,80	38,9 \pm 1,10	153,5 \pm 2,30
I	98 \pm 4,90	39,1 \pm 1,50	157,6 \pm 2,20
II	103 \pm 5,20	40,8 \pm 1,60*	156,1 \pm 2,40
III	96 \pm 5,10	39,5 \pm 1,30	158,2 \pm 2,60

Примітка: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$

Найнижчим цей показник був у контрольній групі – 38,9 шт. яєць, при середній масі яйця – 153,5 г. У дослідних групах цей показник був у межах 156,1-158,2 г.

Оцінку яєчної продуктивності вивчали шляхом взяття промірів яєць (довжини і ширини), за якими визначали індекс форми яєць. Індекс форми яйця знаходився в межах норми – від 65,4 % до 66,4 % (табл. 3).

Таблиця 3 – Фізичні параметри яєць ($M \pm m$, $n=10$)

Група	Довжина яйця, мм	Ширина яйця, мм	Міцність шкаралупи, кг/мм ²	Товщина шкаралупи, мм	Індекс форми, %
Контрольна	85,2 \pm 0,15	56,3 \pm 0,19	2,14 \pm 0,4	0,51 \pm 0,4	66,1
I	84,6 \pm 0,19	55,7 \pm 0,16	2,11 \pm 0,7	0,46 \pm 0,4	65,9
II	85,8 \pm 0,15	57,0 \pm 0,17	2,17 \pm 0,8	0,57 \pm 0,3	66,4
III	84,4 \pm 0,14	55,2 \pm 0,14	2,15 \pm 0,3	0,49 \pm 0,5	65,4

Застосування пребіотика «Інактивовані сухі глутатіонові дріжджі» у годівлі гусей мало позитивний вплив на товщину і міцність шкаралупи, проте вірогідної різниці між групами не відзначено.

Ми також досліджували вплив ІСГД на інкубаційні якості, результати яких наведено у табл. 4.

Дослідження інкубаційних якостей яєць показує, що найвища запліднюваність була у гусок II дослідної групи – 87,2 %; у I і III групах цей показник знаходився в межах 84,1-84,3 % і найнижчим був у контрольній групі – 80,2%.

Таблиця 4 – Результати інкубації гусячих яєць, %

Група	Запліднюваність	Вивід гусенят	Збереженість
Контроль	80,2	70,1	93
I	84,1	74,1	96
II	87,2	75,4	99
III	84,3	73,2	97

Вивід гусенят найвищим був у II групі і становив 75,4 %. Найнижчим цей був показник у контрольній групі (70,1 %), у I та III групах він був на рівні 74,1 і 73,2 % відповідно.

Збереженість гусей усіх дослідних груп була досить високою, однак найвищою вона була також у II групі (99 %), а найнижчою у контрольній (93 %).

У результаті досліджень встановлено, що застосування в годівлі дорослого стада гусей у продуктивний період кормової добавки «Інактивовані сухі глутатіонові дріжджі» (ІСГД) позитивно вплинуло на показники їх несучості, виводимості та збереженості в усіх дослідних групах. Проте найкращі результати спостерігали у гусей II групи, яким згодовували ІСГД у дозі 200 г/т комбікорму.

Найважливішим об'єктом інтер'єрних досліджень є кров. Вона відіграє у життєдіяльності організму велику роль та зв'язує всі тканини і органи, переносить поживні речовини та кисень. Основні показники, за якими вивчають властивості крові: її загальна кількість, склад (кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну та загального білку) [17].

З метою контролю за фізіологічним станом організму гусей від 5 голів з кожної групи ми відбирали кров для дослідження гематологічної картини. Протягом експерименту ми дослідили зміни загальної кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну та загального білку сироватки крові, які наведено у табл. 5.

Таблиця 5 – Гематологічні та біохімічні показники крові гусей (M±m, n=5)

Періоди	Група			
	Контроль	I	II	III
Гемоглобін, г/л				
Продуктивний період	158,4±0,104	162,7±0,111	169,5±0,191*	163,1±0,123
Не продуктивний період	155,3±0,151	158,9±0,105	163,7±0,164*	156,7±0,147
Еритроцити, Т/л				
Продуктивний період	4,43±0,008	4,51±0,012	4,56±0,018	4,52±0,019
Не продуктивний період	4,41±0,010	4,50±0,017	4,50±0,013	4,42±0,021
Загальний білок, г/л				
Продуктивний період	54,9±0,129	57,6±0,117	58,0±0,148*	57,8±0,119
Не продуктивний період	54,0±0,118	57,0±0,123	56,9±0,156*	57,1±0,123

Примітка: * – P < 0,05;

Із даних таблиці 5 видно, що гематологічні показники гусей відповідали фізіологічним нормам. Результати наших досліджень показали, що застосування різних доз пребіотичної кормової добавки у раціонах маточного поголів'я неоднаково впливають на гематологічні показники крові, однак різниця між групами була незначною.

Нами відзначено, що у продуктивний період збільшується кількість еритроцитів, гемоглобіну та загального білку в порівнянні з не продуктивним періодом.

Слід відзначити також, що в організмі гусей II групи, яким згодовували ІСГД 200 г на 1 т комбікорму показники гемоглобіну були вищими 7,0 % у продуктивний період та 5,4 % у не продуктивний період. Кількість еритроцитів була вищою на 2,9 % у продуктивний період. У не продуктивний період ці показники були дещо нижчими. Загальний білок у продуктивний період був вищим II групі на 5,6 %, у не продуктивний на 5,4 %.

Введення до раціону пребіотика ІСГД у дозі 200 г/т корму сприяло поліпшенню білкового обміну, посиленню окисно-відновних реакцій і, як наслідок, позитивно вплинуло на життєздатність і продуктивність гусей. Враховуючи фізіологічний стан птиці дослідних груп, гематологічні показники їх крові за згодовування пребіотичної добавки, доцільним є використання у раціонах маточного стада ІСГД із розрахунку 200 г на 1 т корму.

Висновки. Вищі показники несучості відзначено у гусей II дослідної групи, які споживали комбікорм із вмістом ІСГД у дозі 200 г/т середня несучість яких становила 40,8 шт. яєць, при середній масі яйця 156,1 г та тривалістю яйцекладки 103 доби, що на 4,9 % переважали контрольних аналогів (p < 0,05). Яєчна продуктивність гусок I і III груп була дещо нижчою і відповідно становила 39,1 та 39,5 шт. яєць. Найнижчим цей показник був у контрольній групі – 38,9 шт. яєць, при середній масі яйця – 153,5 г та тривалістю яйцекладки 96 діб. У I та III дослідних групах середня маса яйця була у межах 157,6-158,2 г.

За результатами інкубації гусячих яєць кращі показники запліднюваності були також у II дослідній групі (87,2 %), та були вищими відповідно на 7,2 % від контрольних аналогів, вивід гусенят був кращим на 5,3 %. Введення до раціону пребіотика ІСГД сприяло поліпшенню обміну речовин, процеси кровотворення, посиленню окисно-відновних реакцій і, як наслідок, позитивно вплинуло на життєздатність і продуктивність гусей. Враховуючи фізіологічний стан гусей дослідних груп, гематологічні показники їх крові за згодовування пребіотичної кормової добавки, доцільним є використання у раціонах маточного стада ІСГД із розрахунку 200 г/т корму.

Список використаних джерел:

1. Patreva, L. S., Koval, O. A. (2018). *Poultry production technology: a course of lectures*, Mykolaiv: MNAU, 248 p.
2. Abou-Kassem, D. E, Ashour, Elwy A., Alagawany, Mahmoud, Mahrose Khalid, M., Rehman Zaib, Ur, Ding Chan. (2019). Effect of feed form and dietary protein level on growth performance and carcass characteristics of growing geese. *Poultry Sci.*, 98, 761–770. <https://doi.org/10.3382/ps/pey445>
3. Pivtorak, Y.I., Khomyk, M.M. (2010). Breeding efficiency and economically useful indicators of Obroshinsky breeding geese. *Scientific Bulletin of the LNUVMBT named after S.Z. Gzhitskoho*, 12 (45), 100–104.
4. Lyubenko, O. I., Subbot, Yu. I. (2019), Intensification of goose meat production in the conditions of farms. *Tavriyskyi Naukovyi Bulletin*, 110(2), 82–86. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.1102.13>
5. Castellini, C., Mugnai, C., Dal Bosco, A. (2002), Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality, *Meat Science*, 60 (3), 219-225. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(01\)00124-3](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(01)00124-3)
6. Taşkesen, H. (2020). Protein and Amino Acid Nutrition in Geese. *International Journal of Poultry*, 1(1), 13–17.
7. Egorov, B. V., & Makarynska, A. V. (2010), Modern alternatives to feed antibiotics. *Odesa: Grain products and compound feed*, 3, pp. 27–34. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zpik_2010_3_11
8. Bratyshko, N. I., Ionov, I. A., Ibatulin, I. I., Prytulenko, O. V., Klymenko, T. E., Kotyk, A. M., Katerenysh, O. O., Zhukorskyi, O. M., Haviley, O.V., Polyakova, L. L., Hrytsenko, R. B.

(2013). *Effective feeding of agricultural poultry: study guide* / I. A. Ionova (Eds.), Kyiv: Agrarna nauka, 208 p.

9. Liang, J. R., Dai, H., Yang, H.M., Yang, Z., Wang, Z.Y. (2019). The effect of dietary vitamin A supplementation in maternal and its offspring on the early growth performance, liver vitamin A content, and antioxidant index of goslings. *Poult. Sci.*, 98(12), 6849-6856. <https://doi.org/10.3382/ps/pez432>

10. Maldonado, Galdeano C., Cazorla, S. I., Lemme Dumit, J. M., Vélez, E., Perdigón, G. (2019). Beneficial effects of probiotic consumption on the immune system. *Annals of Nutrition & Metabolism*, 74, 115–124. <https://doi.org/10.1159/000496426>

11. Plaza-Diaz, J., Ruiz-Ojeda, F. J., Gil-Campos, M., Gil A. (2019). Mechanisms of action of probiotics, *Advances in Nutrition*, 10, 49–66. <https://doi.org/10.1093/advances/nmy063>

12. Abd El-Hack, M. E., El-Saadony, M. T., Shaf, M. E., Qattan ,S. Y. A., Batiha, G. E., Khafaga, A. F., Abdel-Moneim, A. M. E., Alagawany, M. (2020). Probiotics in poultry feed: A comprehensive review. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 104, 1835–1850. <https://doi.org/10.1111/jpn.13454>

13. Chernikova, G.Yu., Ponomarenko, N.P., Chernikova, A.Yu. (2016). Use of prebiotics based on mannan oligosaccharides in feeding broiler chickens. *Tavriyskyi Naukovyi Visnyk*, 2(2), 155-160.

14. Chernikova, G. Yu., Prokopenko, N. P. (2019). Productivity and microbiological parameters of the intestine of broiler chickens after the use of a prebiotic preparation. *Tavriyskyi scientific bulletin*, 110(2), 106-110. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-2.17>

15. Kozenko, O.V., Mahrelo, N.V., Sus, H.V. (2016). Erytrotsytna systema krovi husey v period paruvannya ta ynytsekladky. *Scientific Bulletin of the LNUVMBT named after S.Z. Gzhitskoho*, 4(72), 14–19.

16. Vlizla, V.V. (2012). *Laboratory Research Methods in Biology, Animal Husbandry and Veterinary Medicine: A Handbook*. Lviv, 764 p.

17. Petrovska, I., Salyga, Yu., Vudmaska, I. (2022). *Statistical methods in biological research: educational and methodological manual*. Kyiv: Agrarian Science, 172 p.

18. Zaplatinsky, V.S., Fedorovich, E.I. (2017). Morphological and biochemical blood indices of obroshinsky gray and obroshinsky white natural group geese and its depending on their physiological state. *Scientific Bulletin of the LNUVMBT named after S.Z. Gzhitskoho*, 19(79), 140–144.

ЗАЛЕЖНІСТЬ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ЖИТТЯ КОРІВ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ ВІД РІВНЯ ОЦІНКИ ЛІНІЙНИХ ОЗНАК ВИМЕНІ

Хмельничий Л. М., доктор сільськогосподарських наук, професор

khmelnychy@ukr.net

Пономарьов Ю.А., аспірант

ura22@ukr.net

Сумський національний аграрний університет

Карпенко Б. М., доктор філософії, старший викладач

karpenkobogdan95@gmail.com

*Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і
природокористування України "Ніжинський агротехнічний інститут"*

***Анотація.** Лінійна оцінка корів-первісток проводилася за 9-бальною шкалою. Досліджувалися описові ознаки, які характеризують морфологічні якості вимені. У результаті досліджень було встановлено існування достовірної співвідносної мінливості між даними оцінки описових ознак вимені та тривалістю життя корів. Показники оцінки за прикріплення передніх часток вим'я та висотою задніх позитивно співвідносяться з тривалістю життя корів оцінюваної породи в обох стадах. Із зростанням оцінки за ці ознаки встановлено аналогічне збільшення тривалості життя корів з кращими результатами оцінок у 8-9 балів (2534-2774 та 2511-2747 днів). Тривалість життя корів значною мірою починає зростати розпочинаючи від оцінки за ознаку "центральна зв'язка" від шести балів і вище. У корів з оцінками 6-9 балів тривалість життя склала у стаді ПСП "Пісківське" 2699-2835, а у стаді ТОВ "Млинівський комплекс" – 2578-2714 днів. Тривалість життя тварин з оцінкою глибини вимені 6-9 балів у корів стада ПСП "Пісківське" склала 2592-2794 днів, а стада ТОВ "Млинівський комплекс" 2473-2707 днів. Лінійні ознаки, від яких залежить тривалість функціонального життя корів, можуть бути використані у якості непрямих предикторів раннього добору корів-первісток на довголіття.*

***Ключові слова:** українська червоно-ряба молочна, лінійні ознаки типу, селекція на довголіття, тривалість життя, ознаки вимені корів.*

***Abstract.** Linear estimation of firstborn cows was carried out on a 9-score scale. Descriptive linear traits of the type, characterizing morphological features of the udder were studied. During the study, it was established the significant correlational variability between grade*

data of the udder descriptive traits and cows' lifetime. Indicators of the assessment fore udder parts attachment and the height of rear parts positively correlated with the cows' lifetime of assessed breed in both herds. With increasing scores for these type traits, a similar rise in the cows' lifetime with better assessment results on 8-9 scores (2534-2774 and 2511-2747 days) was found. Lifetime of cows began to increase significantly, starting from the grade for linear type trait "central ligament" from 6 scores and above. The duration of animals' life with an udder depth assessment 6-9 scores in cows of the herd PSP "Piskivske" amounted to 2592-2794 days, and the herd of LLC "Mlynivskiyi kompleks" 2473-2707 days. Linear type traits that determine the functional lifetime of cows can be used as indirect predictors of early selection of firstborn cows for longevity.

Key words: *Ukrainian Red-and-White dairy, linear type traits, selection for longevity, lifetime, cow's udder traits.*

Постановка проблеми. Наразі у молочному скотарстві світу існує проблема і полягає вона у скороченні продуктивного віку, який називається довголіттям [1]. Довголіття складно оцінити, тому що отримати фактичні дані можна лише після вибуття корови із стада, що суттєво обмежує можливості оцінки тварин на ранньому етапі їхнього продуктивного життя [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Головним чинником, який не сприяє ефективній селекції на довголіття, є низька успадковуваність ознак, які його характеризують [3]. Наразі, щоб наблизити вирішення проблеми довголіття, численні дослідження зосереджуються на пошуку альтернативних методів безпосереднього оцінювання тварин за допомогою непрямих предикторів генетично корельованих ознак, які можна визначити ще на початку продуктивного життя тварини та які мають достатню для ефективної селекції ступінь успадковуваності [4]. У цьому аспекті дослідженнями доведено, що до ефективних предикторів довголіття відносяться ознаки екстер'єрного типу, які достатньо просто вимірюються, або оцінюються візуально, а інформація про показники лінійної класифікації уже доступна на період 2-4-го місяця першої лактації корови [5].

Використання методики лінійної класифікації у селекційному процесі оцінки українських молочних порід за екстер'єрним типом [6] дозволяє виявити бажаний розвиток описових ознак, від яких залежить тривалість життя корів, щоб враховувати їх в процесі добору та підбору.

Формулювання мети. У зв'язку з цим, метою наших досліджень стало вивчення залежності тривалості життя корів української червоно-рябої молочної породи від рівня

оцінки лінійних ознак, які характеризують морфологічні якості вимені у загальній системі лінійної класифікації екстер'єрного типу.

Виклад основного матеріалу. Науково-виробничі дослідження проведені у стадах підприємств Роменської філії ТОВ «Млинівський комплекс» Роменського району Сумської області та ПСП племінного заводу «Пісківське» Бахмацького району Чернігівської області з розведення української червоно-рябої молочної породи. Оцінка екстер'єрного типу корів-первісток проводилася за методикою лінійної класифікації [7] у віці 2-4 місяців після отелення за 9-бальною шкалою з лінійним описом 18 описових статей екстер'єру. У даному дослідженні використали оцінку чотирьох морфологічних ознак вимені.

Дослідження описових ознак екстер'єрного типу корів-первісток, які характеризують морфологічні властивості вим'я, засвідчили існування статистично достовірної співвідносної мінливості між даними оцінки описових ознак та тривалістю життя тварин.

Перша із лінійних ознак, яка оцінює стан молочної системи корів – міцність прикріплення передніх часток вим'я до черева корови. Як показують результати (табл.) показники оцінки за прикріплення передніх часток вим'я позитивно співвідносяться з тривалістю життя корів оцінюваної породи в обох підконтрольних стадах. Із зростанням оцінки за дану ознаку спостерігалось аналогічне зростання тривалості життя корів з кращими результатами оцінок у 8-9 балів. Взагалі, розпочинаючи з оцінок у п'ять-дев'ять балів корови використовувалися у стадах піддослідних господарств як найдовше – 2574-2774 дні у ПСП «Пісківське» та 2456-2644 дні у ТОВ «Млинівський комплекс». Існування залежності тривалості життя корів від рівня оцінки за ознаку прикріплення передніх часток вимені засвідчує отримана високодостовірна різниця між коровами, що були оцінені максимальним та мінімальним балами, яка склала у стаді ПСП «Пісківське» у середньому 795 днів ($P < 0,001$) та 741 день ($P < 0,001$) у стаді ТОВ «Млинівський комплекс».

За оцінкою співвідносної мінливості описової ознаки «висота прикріплення вимені ззаду» та тривалістю життя корів також існує пряmolінійний зв'язок. Показники оцінки свідчать, що тривалість життя корів розпочинає істотно зростати залежно від середньої (п'ять балів) до високих оцінок (сім-дев'ять балів), що склало 2372-2747 (ПСП «Пісківське») та 2245-2622 дні (ТОВ «Млинівський комплекс»). Різниця за тривалістю життя корів залежно від рівня оцінки виявилась досить істотною та високодостовірною між мінімальним та максимальним значеннями і склала у стаді ПСП «Пісківське» 779 днів ($P < 0,001$) та у стаді ТОВ «Млинівський комплекс» 684 дні ($P < 0,001$).

Рівень показників оцінки центральної зв'язки показує, що тривалість життя корів оціненої породи обох стад значною мірою починає зростати розпочинаючи від оцінки шість

балів і вище. При цьому тривалість життя корів з оцінками 6-9 балів склала у стаді ПСП “Пісківське” у межах 2699-2835 днів, а у стаді ТОВ “Млинівський комплекс” – 2578-2714 днів. Достовірна різниця за тривалістю життя залежно від оцінки за розвиток центральної зв’язки у межах порівнянь 1-9 та 5-9 балів склала у стаді ПСП “Пісківське” 881 день ($P<0,001$) та 263 дні ($P<0,001$) та у стаді ТОВ “Млинівський комплекс” відповідно 792 ($P<0,001$) і 248 днів ($P<0,01$).

Глибина вимені – розташування його дна відносно підлоги, є досить важливою як функціональною, так і технологічною ознакою молочної худоби в системі лінійної оцінки типу. Наведені дані таблиці свідчать, що корови з високо розміщеним вим’ям, оціненим у шість балів і вище, значно рідше піддаються ризикам бути травмованими, тому й відповідно довше використовуються у стаді.

Таблиця - Залежність тривалості життя корів від рівня оцінки лінійних ознак вимені

Бали	ПСП “Пісківське”			ТОВ “Млинівський комплекс”		
	n		(x ± S.E.)	n		(x ± S.E.)
	голів	%		голів	%	
передне прикріплення вимені						
1	2	0,9	1979±125,8	4	2,1	1903±98,7
2	5	2,1	2056±97,6	8	4,1	1948±82,3
3	8	3,4	2168±86,5	12	6,2	2094±71,5
4	15	6,4	2232±68,4	21	10,7	2166±46,2
5	35	14,9	2394±59,2	41	21,0	2263±40,4
6	48	20,4	2484±51,5	33	16,9	2357±46,1
7	58	24,6	2574±42,6	39	20,0	2456±53,5
8	42	17,9	2692±45,2	24	12,3	2534±57,3
9	22	9,4	2774±61,4	13	6,7	2644±71,2
висота прикріплення вимені ззаду						
1	3	1,3	1968±98,5	5	2,6	1938±94,6
2	4	1,7	2025±91,3	9	4,6	1977±84,1
3	9	3,8	2144±82,6	14	7,2	2116±73,3
4	12	5,1	2204±72,3	22	11,3	2166±46,2
5	37	15,7	2372±61,4	41	21,0	2245±41,6
6	51	21,7	2466±54,6	35	17,9	2334±45,5
7	55	23,4	2554±48,3	36	18,5	2448±52,1
8	46	19,6	2661±44,5	22	11,3	2511±58,4
9	18	7,7	2747±69,2	11	5,6	2622±81,3
центральна зв’язка						

1	3	1,3	1954±106,3	3	1,5	1922±98,8
2	4	1,7	2067±108,2	4	2,1	1985±97,6
3	9	3,8	2259±92,3	7	3,6	2141±71,2
4	12	5,1	2447±89,6	14	7,2	2327±57,4
5	37	15,7	2572±58,5	28	14,4	2466±62,7
6	51	21,7	2699±38,4	39	20,0	2578±43,3
7	55	23,4	2782±28,2	47	24,1	2658±39,7
8	46	19,6	2794±25,6	40	20,4	2669±36,4
9	18	7,7	2835±58,4	13	6,7	2714±59,6
глибина вимені						
1	6	2,6	1922±97,6	8	4,1	1855±83,3
2	8	3,4	2077±89,4	10	5,1	1969±78,4
3	19	8,1	2166±74,3	22	11,3	2034±61,3
4	29	12,3	2277±58,3	24	12,3	2163±58,6
5	38	16,2	2496±44,3	26	13,3	2362±62,1
6	36	15,3	2592±33,7	34	17,4	2473±35,5
7	42	17,8	2687±28,5	36	18,6	2577±40,4
8	38	16,2	2774±35,8	25	12,8	2646±59,2
9	19	8,1	2794±77,5	10	5,1	2707±82,0

Тривалість життя тварин з оцінкою глибини вимені 6-9 балів у корів стада ПСП “Пісківське” склала 2592-2794 днів, а стада ТОВ “Млинівський комплекс” - 2473-2707 днів.

Про залежність тривалості життя корів від оцінки за стан глибини вимені свідчить високодостовірна різниця у межах порівнянь 1-9 та 5-9 балів, яка склала у стаді ПСП “Пісківське” 872 дні ($P<0,001$) та 298 днів ($P<0,001$) та у стаді ТОВ “Млинівський комплекс” відповідно 872 ($P<0,001$) і 345 днів ($P<0,001$).

Висновки. Встановлено співвідносну мінливість, у межах оцінки 9-ти бальної шкали, між лінійними ознаками, які характеризують розвиток вимені, та тривалістю життя корів української червоно-рябої молочної породи. Кожна із описових ознак вимені корів чинить достовірний вплив на тривалість життя тварин з різною мінливістю у межах конкретної статі. Лінійні ознаки вимені (прикріплення передніх та задніх часток, центральна зв’язка та глибина), від яких залежить тривалість функціонального життя корів, можуть бути використані у якості непрямих предикторів раннього добору корів-первісток на довголіття.

Список використаних джерел:

1. De Souza, T. C., Pinto, L. F. B., da Cruz, V. A. R., de Oliveira, H. R., Pedrosa, V. B., Oliveira, G. A. Jr., Miglior, F., Schenkel, F. S., & Brito, L. F. (2023). A comprehensive

characterization of longevity and culling reasons in Canadian Holstein cattle based on various systematic factors. *Transl. Anim. Sci.*, 7(1), txad102. <https://doi.org/10.1093/tas/txad102>

2. Sawa A., & Bogucki M. (2017). Longevity of cows depending on their first lactation yield and herd production level. *Annals of Animal Science*, 17, 1171-1183, <https://doi.org/10.1515/aoas-2016-0096>

3. Olechnowicz J., Kneblewski P., Jaśkowski J. M., & Włodarek J. (2016). Effect of selected factors on longevity in cattle: a review. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 26, 1533-1541.

4. Dallago G. M., Wade, K.M., Cue, R.I., McClure, J.T.; Lacroix, R., Pellerin, D., & Vasseur, E. Keeping. (2021). Dairy Cows for Longer: A Critical Literature Review on Dairy Cow Longevity in High Milk-Producing Countries. *Animals*, 11, 808. <https://doi.org/10.3390/ani11030808>

5. García-Ruiz, A., Ruiz-López, F. J., Vázquez-Peláez, C. G., & Valencia-Posadas, M. (2016). Impact of conformation traits on genetic evaluation of length of productive life of Holstein cattle. *International Journal of Livestock Production*, 7(11), 121-129. <https://academicjournals.org/journal/IJLP/article-full-text-pdf/338FE3860409>.

6. Khmelnychi, L. M. (2008). *Otsinka eksterieru tvaryn v systemi selektsii molochnoi khudoby: Monohrafiia [Evaluation of the animals' conformation in the system of dairy cattle selection: Monograph]*. Sumy: VVP "Mriya-1" LLC, 260 p. (in Ukrainian).

7. Khmelnychi, L. M., Ladyka, V. I., Polupan, Yu. P., Bratushka, R. V., Pryima, S. V., & Vechorka, V. V. (2016). *Liniina klasyfikatsiia koriv molochnykh i molochno-miasnykh porid za typom : Metodichni vkazivky [Linear classification of dairy and dairy-meat cows by type : Methodical instructions]*. Sumy: Sumy National Agrarian University, 27 p. (in Ukrainian).

**ДЕЯКІ АСПЕКТИ ГОДІВЛІ
МОЛОДНЯКУ ОВЕЦЬ ПОРОДИ ЛАКОН В УМОВАХ ПОДІЛЛЯ**

Цвігун А.Т., доктор сільськогосподарських наук, професор

agroargument2@ukr.net

Інститут тваринництва степових районів імені М.Ф. Іванова «Асканія-Нова»

– Національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчарства

Понько Л.П., кандидат сільськогосподарських наук

ponko_lyuda@ukr.net

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

***Анотація.** У тезах висвітлено питання особливостей годівлі молодняку овець породи лакон в умовах виробничо-комерційної фірми (ВКФ) «Пілігрим» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області. При вивченні цього питання використано матеріали виробничого і зоотехнічного обліку господарства, дослідження проводилися у 2023-2024 роках. Для вивчення рівня годівлі молодняку овець використано аналітичний, графічний і порівняльний методи досліджень. Господарство розміщене в зоні екологічного заповідника «Подільські товтри». Наведена у тезах система годівлі молодняку овець породи лакон у зимово-стійловий і пасовищний періоди у господарстві забезпечує їх усіма поживними речовинами, про що свідчить відповідність росту і розвитку орієнтовним показникам для породи.*

***Ключові слова:** годівля, жива маса, лакон, молодняк овець, ріст, порода.*

***Abstract.** The theses highlight the issue of feeding young Lacaune sheep under the conditions of the production and commercial firm (PCF) "Pilgrim" in Khmelnytska region the Kamianets-Podilskyi district. When studying this issue, the materials of production and zootechnical accounting of the farm were used, the research was carried out in 2023-2024. To study the feeding level of young sheep, analytical, graphic and comparative research methods were used. The farm is located in the area of the "Podilski tovtry" ecological reserve. The system of the Lacaune breed young sheep feeding in the winter-stall and pasture periods in the farm, is presented in theses. It provides them with all nutrients, which is evidenced by the compliance of growth and development with the approximate indicators for this breed.*

***Keywords:** feeding, live weight, Lacaune, young animals, growth, breed.*

Постановка проблеми. Збалансована годівля молодняку овець – важлива умова росту, розвитку та їх майбутньої продуктивності. Неможливо досягти високої продуктивності тварин без правильної організації годівлі та утримання молодняку, адже жодні методи селекційно-племінної роботи без повноцінної та збалансованої годівлі не дадуть очікуваних результатів [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У світі зростає попит на овече молоко та розведення молочних порід овець. Порода лакон зараз є однією з найкращих високомолочних порід овець [3, 4]. На жаль, в Україні раніше не проводилися дослідження стосовно годівлі молодняку овець молочного напрямку продуктивності. Є наукові роботи з годівлі молодняку різного напрямку продуктивності української селекції таких науковців як: Помітун І. А., Косова Н. О., Корх І. В. та ін. [5]; Єфремов Д. В., Свістула М. М., Горб С. В. [6] та ін.

Отже, особливості годівлі молодняку овець породи лакон молочного напрямку продуктивності в умовах Поділля вивчаються вперше.

Формулювання мети. Метою нашої роботи було проведення аналізу годівлі молодняку овець породи лакон в умовах вівцеферми протягом року.

Виклад основного матеріалу. Дослідження було проведено в умовах Поділля (ВКФ «Пілігрим» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області) на стаді овець молочної породи – лакон.

Для вивчення рівня годівлі молодняку овець було використано аналітичний, графічний і порівняльний методи досліджень.

При вивченні даного питання було використано матеріали виробничого і зоотехнічного обліку господарства, дослідження проводилися у 2023–2024 роках.

В умовах виробничо-комерційної фірми «Пілігрим» (Хмельницька область) розводять стадо овець молочної породи лакон. Господарство розміщене в зоні екологічного заповідника «Подільські товтри». На вівцефермі застосовують стійлово-пасовищний спосіб утримання.

Порода лакон – це найкраща молочна порода овець Франції. Відлучення ягнят проводять у віці 4-5 тижнів. Тварини даної породи характеризуються високою скоростиглістю, у віці 7-10 місяців ярк можна парувати [7].

В умовах вівцеферми у структурі стада овець поголів'я молодняку становить 26,6 %, а інші статево-вікові групи займають 73,4 %. Перша половина кінності вівцематок припадає на осінні місяці. У цей період маток випасають на пасовищі, крім цього дають лугове сіно, ячмінну солому – уволю, комбікорму – 100 г. Сінаж починають давати, коли випаде сніг.

Неповноцінна або недостатня годівля вівцематок в період підготовки їх до парування та під час парувальної компанії призводить до зниження їх плодючості та підвищує відсоток мертвонароджених ягнят. Саме тому, в цей період вівцематок годують дотримуючись норм, які залежать від напряму продуктивності та їх живої маси.

Оскільки ріст ягняти є найважливішим і залежить від виробництва овечого молока, дуже важливо оптимізувати виробництво молока. Часто вівцематки не отримують достатньої кількості кормів по відношенню до кількості ягнят, яких вони годують. У більшості випадків раціони не містять достатньої частки зерна протягом перших 4 – 6 тижнів лактації, що призводить до дефіциту енергії, а часто й протеїну.

З підвищенням фізіологічного навантаження вівцематок у зв'язку із процесами відтворення зростають і норми годівлі. Так, для маток живою масою 50-60 кг в першому періоді лактації потреба на добу складає 1,9–2,4 к. од. і 200–240 г перетравного протеїну.

В умовах ВКФ «Пілігрим» окоти маток припадають на січень – березень (зимово - стійлове утримання). У цей період вівцематкам вранці дають сінаж люцерни, ввечері – сіно люцерни (уволю) та комбікорм – 300 г. З квітня – травня маток виганяють на пасовище. Жива маса ягнят при народженні: ярок – 2-3 кг, баранців – 3-3,5 кг (табл. 1).

У перший місяць життя потреба ягнят у поживних речовинах забезпечується, як правило, за рахунок молока матері. Воно містить усі необхідні поживні речовини для нормального розвитку молодняку. Динаміка живої маси молодняку показана у таблиці 1.

Таблиця 1 - Динаміка живої маси молодняку, кг

Жива маса, кг	Ярки	Баранчики
при народженні	2 - 3	3 - 3,5
при відлученні	15 - 20	25 - 30
6 міс.	40 - 45	50 - 55
12 міс.	55 - 60	65 - 70

У новонародженого молодняку шлунково-кишковий тракт розвинутий слабо. Найінтенсивніший ріст органів травлення спостерігається у перші два місяці після народження. У цей період активно розвивається і росте маса рубця. Через 6-8 тижнів після народження, співвідношення розмірів рубця і сичуга досягає розмірів дорослої тварини. Ріст і розвиток ягнят від народження до стану дорослих овець поділяється умовно на два періоди – підсисний та відлучення (період подальшого росту та статевого дозрівання).

Найінтенсивніше збільшення живої маси молодняк має від народження до 2-місячного віку (період підсису). Якість годівлі вівцематок у період підсосу впливає на їх молочність, а відповідно і на ріст молодняку.

В умовах ВКФ «Пілігрим» ягнята утримуються з вівцематкою до 2-місячного віку, цей період припадає на зимово-стійловий. У перші дні після народження ягнята споживають лише молоко матері.

З 3-го дня після народження молодняк привчають до поїдання дерті ячмінної плющеної у вигляді пластівців (у господарстві є своя плющилка зерна).

Потім поступово їх привчають до підгодівлі сіном та концентрованих кормів. При відлученні ягням дають комбікорм, якісне сіно та сінаж люцерни. Після 6-місячного віку молодняку овець дають плющений ячмінь, сіно та сінаж – уволю.

Сьогодні найбільш поширене відлучення ягнят після 30-денного віку з наступним інтенсивним вирощуванням із використанням комбікормів та кормосумішей. При вирощуванні ягнят раннього відлучення (50 - 60 днів) пропонується використовувати кормосуміші наступного складу (%): дерть ячмінна (16), вівсяна (24) та горохова (10), висівки пшеничні (10), борошно люцернове трав'яне (15), молоко збиране сухе (6), макуха соняшникова (8) та БМВД промислового виробництва (15).

Відлучення ягнят на вівцефермі проводять у 2-місячному віці, де жива маса ярок складає 15 - 20, а баранців – 25 - 30 кг. Жива маса у 6-місячному віці відповідно становить 40 - 45 та 50 - 55кг (табл. 1).

У весняний період (в кінці квітня – на початку травня) молодняк випасають на пасовищі (різнотрав'я). У літній період, окрім пасовища в раціон овець додають ячмінні пластівці – уволю.

В осінній період молодняк породи лакон випасають на пасовищі (до появи першого снігу), також згодуюють сіно та сінаж люцерни. При переході тварин на стійлове утримання в раціон включають ячмінні пластівці – уволю. Увесь рік ягнята мають вільний доступ до свіжої та чистої води.

Потреба молодняку у поживних речовинах залежить від віку, живої маси, середньодобового приросту і напряду майбутньої продуктивності. Усі поживні речовини корму витрачаються на інтенсивний ріст і розвиток тварин.

Успішне розведення овець в більшій мірі залежить від якості кормів. У сучасному світі кращим методом годівлі є використання повнораціонних комбікормів. Переваги такої годівлі овець: високий вихід молодняку, високі середньодобові прирости та здоровий приплід з міцним імунітетом.

На вівцефермі молодняку згодовують комбікорм власного виробництва, до його складу входять наступні складові (%): ячмінь – 32, овес – 16, кукурудза – 16, горох – 16, пшениця – 16, премікс для овець і кіз – 4. У склад комбікорму також додають мінеральні добавки – трикальційфосфат та сірку (за інструкцією). Такий склад комбікорму та наведена вище система годівлі забезпечує молодняк усіма поживними речовинами, які необхідні для росту і розвитку.

Висновки та пропозиції. Отже, наведена вище система годівлі молодняку овець породи лакон у зимово-стійловий і пасовищний періоди у господарстві забезпечує їх усіма поживними речовинами, які необхідні для росту і розвитку та дає можливість проводити відлучення ягнят у 2-місячному віці з живою масою ярок 15 - 20, а баранців 25 - 30 кг.

Список використаних джерел:

1. *Вівчарство України (2016)* : монографія / Ю.В. Вдовиченко, О.М. Жукорський, В.М. Іовенко та ін. Київ : Аграрна наука, 644 с.
2. *Довідник з вівчарства (2017)* / Ю.В. Вдовиченко, В.І. Вороненко, В.М. Іовенко, П.Г. Жарук, П.І. Польська та ін. Нова Каховка «ПІЕЛ», 166 с.
3. Antunović, Z., Klir Šalavardić, Ž., Zmaić, K., & Novoselec, J. (2022). Introduction of lacaune sheep in croatian sheep breeding. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences*, 76(4), 10–16. <https://doi.org/10.55302/jafes22764010z>
4. Stancheva, N., Angelova, T., Yordanova, D., & Krastanov, J. (2022). Assessment of weight development of the sheep from Bulgarian Dairy Synthetic population. *Bulgarian Journal of Animal Husbandry*, 59(1), 12-22.
5. Pomitun, I., Kosova, N. O., Korkh, I. V., Boyko, N., Chigrinov, E. I., Pankiv, L. P., & Aksonov, I. A. (2022b). Intensity of growth and meat productivity of young sheep under influence of complex energy – protein food addition. *The Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Science NAAS of Ukraine*, 127, 152–162. <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2022-127-152-162>
6. Yefremov, D. V., Svistula, M. M., & Horb, S. V. (2021). Formation of productive traits in meat genotypes replacement ewe-lambs according to the different levels of their energy and protein nutrition. *The Scientific and Theoretical Professional Journal "Scientific Herald "Askania Nova"*, 14, 100–110. <https://doi.org/10.33694/2617-0787-2021-1-14-100-110>

ДОБРОБУТ КОРІВ З АКЦЕНТОМ НА ТЕПЛОВИЙ СТРЕС

Черненко О.М., доктор сільськогосподарських наук, професор

chernenko_an@ukr.net

Черненко О.І., кандидатка сільськогосподарських наук, доцентка

chernenkoei@ukr.net

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Козир В.С., доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН

inst_zerna@ukr.net

Державна установа Інститут зернових культур НААН України

***Анотація.** Наведено результати досліджень стресостійкості і теплостійкості корів голштинської породи в умовах теплового стресу з метою відбору та забезпечення добробуту тварин. Стресостійкість визначено за концентрацією кортизолу в крові після стресового навантаження на корів. Теплостійкість досліджено за частотою дихання, температурою тіла, індексом Раушенбаха та коефіцієнтом Дмитрієва. Регуляторні механізми організму у корів з кращою адаптаційною здатністю вищі. Зокрема у корів I групи (висока стресостійкість) індекс теплостійкості був вищий на 18,0 за $P < 0,001$, а коефіцієнт теплової вразливості нижчий на 0,21 за $P < 0,05$, ніж в однолітків III групи (низька стресостійкість). Рекомендується задля покращення добробуту перевагу надавати голштинським коровам з високою адаптаційною здатністю. За інших рівних умов корів з низькою стресостійкістю до племінного використання не залучати.*

***Ключові слова:** голштинська порода, кортизол, стресостійкість, теплостійкість.*

***Abstract.** The results of studies of stress resistance and heat resistance of Holstein cows in conditions of heat stress for the purpose of selection and ensuring animal welfare are presented. Stress resistance is determined by the concentration of cortisol in the blood after a stressful load on cows. Heat resistance was investigated by respiratory rate, body temperature, Rauschenbach index and Dmitriev coefficient. The regulatory mechanisms of the body are higher in cows with better adaptive capacity. In particular, in cows of group I (high stress resistance), the index of heat resistance was higher by 18.0 at $P < 0.001$, and the coefficient of thermal vulnerability was lower by 0.21 at $P < 0.05$, than in peers of group III (low stress resistance). It is recommended to give preference to Holstein cows with high adaptability in order to improve welfare. All other things being equal, cows with low stress resistance should not be used for breeding.*

Key words: *Holstein breed, cortisol, stress resistance, heat resistance.*

Постановка проблеми. Обґрунтувати важливість відбору корів за стресостійкістю з метою формування стад з високою адаптаційною здатністю та забезпечення їх добробуту в умовах глобальних кліматичних змін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Глобальні кліматичні зміни призвели до збільшення температурного навантаження на організм корів [5, 11]. В Україні це відбувається переважно в липні і серпні місяці, коли може виникати тепловий стрес, а отже порушується гомеостаз організму, що негативно позначається на молочній продуктивності і функції відтворення. Тварини менше споживають корму і стають менш активними [1, 4]. Встановлено, що вже за температури 35-38° С у корів проявляються ознаки теплового стресу на рівні показників крові, зокрема зростає чисельність лейкоцитів, особливо нейтрофілів, збільшується кількість імунних тіл, знижується глюкоза, стає низьким рівень фосфору АТФ [9]. Сьогодні застосовують елементи діджиталізації та різні датчики, які здатні фіксувати порушення в організмі корів, викликані тепловим стресом, з метою швидкого реагування та відновлення добробуту тварин [2, 3, 10]. Основними засобами зменшення впливу теплового стресу на організм корів є їхнє охолодження та зволоження повітряного середовища. Для цього використовують різні вентиляторні установки та розпилювачі води, які утворюють туман в корівниках і доїльних залах. Це прискорює випаровування з тіла і забезпечує швидше охолодження тварини [12]. Разом з цим малодослідженим залишається питання зменшення впливу теплового стресу на тварин селекційним шляхом, тобто відбором тварин з високою адаптаційною здатністю [6, 7, 12].

Формулювання мети – дослідити добробут корів шляхом оцінки стану системи дихання і температури тіла як компенсаторних механізмів регуляції організму в умовах теплового стресу.

Мета і методи досліджень. Дослідження виконані в СПП Чумаки Дніпропетровської області. Піддослідних корів-первісток голштинської породи утримували у літньому таборі безприв'язно з можливістю фіксації в хед-локах. Для визначення рівня стійкості до стресу у корів визначали концентрацію кортизолу в крові через 60 хвилин після стресогенного впливу [8]. Стресовим навантаженням виступали такі фактори: фіксація тварин впродовж однієї години та попередній відбір крові для загального планового аналізу. Відбір проб крові проводився ветеринарним лікарем господарства, з лівої яремної вени. Кров відбирали вранці до годівлі тварин. Відразу ж після маркування пробірку розміщували у ємність з льодом, в якій і здійснювали транспортування до лабораторії ПП «ВІС-Медік». Використали принцип

групоутворення за відхиленням відповідно: перша група менше $\bar{X}-0,67\sigma$, друга від $\bar{X}-0,67\sigma$ до $\bar{X}+0,67\sigma$ та третя група понад $\bar{X}+0,67\sigma$. Концентрація кортизолу в середньому по 75 піддослідним коровам складала 158,9 нмоль/л, а стандартне відхилення 54,3 нмоль/л. Рівень кортизолу у корів I групи (n=20; висока стресостійкість) був у межах від 20,0 до 100,0, у корів II групи (n=37; середня стресостійкість) від 106,0 до 213,0 та у корів III групи (n=18; низька стійкість) від 219,0 до 283,0 нмоль/л (рис. 1).

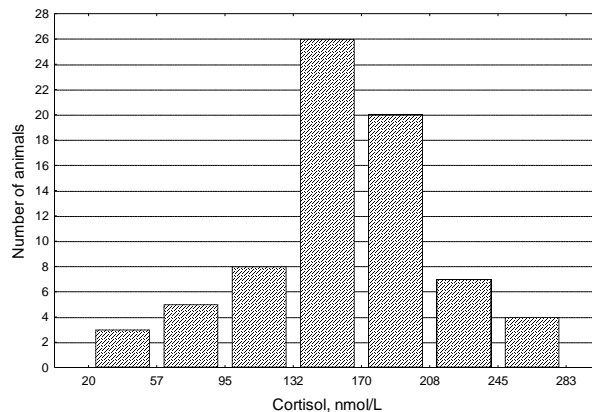


Рисунок 1 – Розподіл частот за кортизолом через 60 хв після стресогенного впливу (n = 73)

Концентрацію кортизолу визначали на ІФА-ридері «Labline 022» фірми «Labline» (Австрія). Метод ґрунтується на конкуренції між неміченим антигеном і ензим-міченим антигеном на певну кількість зв'язків з антитілом. Кількість ензим-мічених антигенів, зв'язаних з антитілами, обернено пропорційна до концентрації неміченого досліджуваного.

Виклад основного матеріалу. Аналізуючи стан макроклімату нами зафіксовано, що у першій декаді липня місяця 2024 року температурні коливання встановилися на рівні 25,5–27,5° С. Але це середня декадна температура, втім були максимальні температури на рівні 36–38° і більше, притому що це в тіні. Також нами зафіксовано нагрівання поверхні ґрунту до температури 63–69° С. В цей період спостерігався дефіцит опадів. Натомість були суховії і це все чинило на організм тварин температурні експлуатаційні навантаження у вигляді теплового стресу.

Під час проведення наших досліджень у першій декаді серпня місяця 2024 року температурне навантаження на організм корів посилювалося, оскільки максимальні температурні показники становили 42° С і вище. Температурні навантаження на організм виявлялися у посиленні частоти дихання і підвищенні ректальної температури тіла піддослідних тварин та залежали від типу їх стресостійкості (табл. 1).

Тварини III групи мали частоту дихання вищу від корів I групи в ранішній час на 4,1 за $P<0,05$), а від корів II групи на 3,8 дих. рух. за хвилину за $P>0,05$. В денний час, коли

температура навколишнього середовища складала понад 42° С в тіні, спостерігається більш різка різниця між групами тварин з різною адаптаційною здатністю. Так у корів III групи частота дихання виявилась вищою на 11,5 дихальних рухів за хвилину за P<0,001 порівняно з однолітками I групи та на 10,6 дихальних рухів за хвилину за P<0,001 порівняно з однолітками II групи. Денна температура тіла була вищою у корів III групи на 0,7 °С за P<0,001 порівняно з однолітками I групи та на 0,4 °С за P<0,001 порівняно з однолітками II групи.

Таблиця 1 – Стан системи дихання і регуляції температури організму корів, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Ознака	Стійкість до стресу у корів (група)		
	висока	середня	низька
	I, n=15	II, n=15	III, n=15
Кількість дихальних рухів за хвилину вранці	31,3±1,59*	31,6±1,36	35,4±1,15
Кількість дихальних рухів за хвилину вдень	38,6±1,19***	39,5±1,17***	50,1±1,43
Вранішня температура тіла корів, °С	38,6±0,10	38,5±0,08	38,4±0,11
Денна температура тіла корів, °С	39,2±0,09***	39,5±0,13***	39,9±0,08

Примітка: *P<0,05; ***P<0,001 порівняно з III групою.

За отриманими даними було розраховано показники теплової чутливості корів (табл. 2).

Таблиця 2 – Показники теплової чутливості корів, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Ознака	Стійкість до стресу у корів (група)		
	висока	середня	низька
	I, n=15	II, n=15	III, n=15
Індекс теплостійкості	90,4±1,74***	82,4±0,63***	72,4±1,58
Коефіцієнт теплової вразливості	2,24±0,057*	2,27±0,041*	2,45±0,076

Примітка: * P<0,05; ***P<0,001 порівняно з III групою.

За результатами наших досліджень було встановлено вищий індекс теплостійкості (за Ю.О. Раушенбахом) у корів I та II групи порівняно з їх однолітками III групи відповідно на 18,0 за P<0,001 та 10,0 одиниць за P<0,001. У той же час коефіцієнт теплової

вразливості (за А. Ф. Дмитрієвим) був на 0,21 одиниці за $P < 0,05$ меншим у корів І групи та на 0,18 одиниць за $P < 0,05$ меншим у корів ІІ групи, порівняно з тваринами ІІІ групи, що в загальному свідчить про вищу теплостійкість організму представниць І та ІІ груп.

Таким чином наші дослідження засвідчили, що тип нервової системи впливає на регуляторні механізми організму, який піддається впливу теплового стресу, а вищі адаптаційні якості тварин дають їм суттєві переваги щодо теплостійкості.

Це підтвердилось дисперсійним аналізом однофакторних комплексів (табл. 3).

Таблиця 3 – Частка впливу стресостійкості на частоту дихання і теплостійкість корів

Ознака	Параметри		
	η^2 , %	F	P
Частота дихання вдень	41,2	14,3	<0,001
Температура тіла вдень	21,1	3,7	<0,01
Індекс теплостійкості	45,3	10,5	<0,001
Коефіцієнт теплової вразливості	32,1	7,1	<0,001

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. У якості компенсаторних механізмів система дихання і регуляції температури функціонує краще у високостресостійких корів (І група). Індекс теплостійкості у високостресостійких корів вищий на 18,0 за $P > 0,99$ та коефіцієнт теплової вразливості нижчий на 0,21 ($P > 0,99$), ніж в однолітків низькостресостійкого типу (ІІІ група). В умовах теплового стресу задля покращення добробуту перевагу слід надавати голштинським коровам з високою адаптаційною здатністю, а з низькою до племінного використання не залучати.

На перспективу інтерес представляють дослідження регуляції теплового стресу у молочних корів технічними засобами на великих промислових комплексах.

Список використаних джерел:

1. Antanaitis, R., Džermeikaite, K., Krištolaitytė, J., Ribelyte, I., Bepalovaite, A., Bulvičiūtė, D., Palubinskas, G., & Anskiene, L. (2024). The impacts of heat stress on rumination, drinking, and locomotory behavior, as registered by innovative technologies, and acid–base balance in fresh multiparous dairy cows. *Animals*, 14(8), 1169. <https://doi.org/10.3390/ani14081169>
2. Aquilani, C., Confessore, A., Bozzi, R., Sirtori, F., & Pugliese, C. (2022). Review: Precision livestock farming technologies in pasture-based livestock systems. *Animal*, 16, 100429. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100429>

3. Arai, S., Okada, H., Sawada, H., Takahashi, Y., Kimura, K., & Itoh, T. (2019). Evaluation of ruminal motility in cattle by a bolus-type wireless sensor. *Journal of Veterinary Medical Science*, 81(12), 1835–1841. <https://doi.org/10.1292/jvms.19-0487>
4. Giannone, C., Bovo, M., Ceccarelli, M., Torreggiani, D., & Tassinari, P. (2023). Review of the Heat Stress-Induced Responses in Dairy Cattle. *Animals*, 13, 3451. <https://doi.org/10.3390/ani13223451>
5. Cartwright, S. L., Schmied, J., Karrow, N., & Mallard, B. A. (2023). Impact of heat stress on dairy cattle and selection strategies for thermotolerance: A review. *Frontiers in Veterinary Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1198697>
6. Chernenko, O.M., Chernenko, O.I., Shulzhenko, N.M., Bordunova, O.G. (2018). Biological features of cows with different levels of stress resistance. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8 (1), 466–474. http://dx.doi.org/10.15421/2018_237
7. Chernenko, O., Prishedko, V., Chernenko, O., Mylostyvyi, R., Shulzhenko, N. & Bordunova, O. (2023). Comparison of morphometric and histological properties of testicles and sperm production in breeding bulls with different reaction to stress. *Veterinarska stanica*, 54 (2), 193-209. <https://doi.org/10.46419/vs.54.2.3> URL: <https://hrcak.srce.hr/279019>
8. Hopster, H., van der Werf, J. T., Erkens, & J. H. Blokhuis, H. J. (1999). Effects of repeated jugular puncture on plasma cortisol concentrations in loose-housed dairy cows. *Journal of Animal Science*, 77 (3), 708–714. <https://doi.org/10.2527/1999.773708x>
9. Mylostyva, D., Prudnikov, V., Kolisnyk, O., Lykhach, A., Begma, N., Kalinichenko, O., Khmeleva, O., Sanzhara, R., Izhboldina, O., & Mylostyvyi, R. (2022). Biochemical changes during heat stress in productive animals with an emphasis on the antioxidant defense system. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 10(1), 1–9. <https://doi.org/10.31893/jabb.22009>
10. Mylostyvyi, R., Sejian, V., Souza-Junior, J. B. F., Wrzecińska, M., Za, T., Chernenko O., Pryshedko, V., Suslova, N., Chabanenko, D., & Hoffmann, G. (2024). Digitalisation opportunities for livestock welfare monitoring with a focus on heat stress. *Multidisciplinary Reviews*, 7(12), 2024300. <https://doi.org/10.31893/multirev.2024300>
11. Mylostyvyi, R., & Chernenko, O. (2019). Correlations between Environmental Factors and Milk Production of Holstein Cows. *Data*, 4(3), 103. <http://dx.doi.org/10.3390/data4030103>
12. Shu, H., Bindelle, J., Guo, L., & Gu, X. (2023). Determining the onset of heat stress in a dairy herd based on automated behaviour recognition. *Biosystems Engineering*, 226, 238–251. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2023.01.009>

ISBN 978-83-972595-7-7

DOI: <https://doi.org/10.58246/TTKE5262>