

УДК 636.2.034.061.082.2

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.68.09>

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОБОРУ ТА ПІДБОРУ У СЕЛЕКЦІЙНОМУ ПРОЦЕСІ УДОСКОНАЛЕННЯ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ – ОГЛЯД

Л. М. ХМЕЛЬНИЧИЙ¹, В. В. ШВЕД¹, І. О. СУПРУН²¹Сумський Національний аграрний університет (Суми, Україна)²Національний університет біоресурсів та природокористування України (Київ, Україна)<https://orcid.org/0000-0001-5175-1291> – Л. М. Хмельничий<https://orcid.org/0009-0007-8238-8967> – В. В. Швед<https://orcid.org/0000-0001-8105-1923> – І. О. Супрун

khmelnichy@ukr.net

Метою досліджень було вивчення накопиченого досвіду в аспекті оцінки найбільш вда-
лих методів та варіантів добору та підбору, одержаних науковою практикою вітчизняних
та зарубіжних вчених. Створені українські спеціалізовані молочні породи відрізняються ро-
зширеною за кількісним складом внутрішньопорідну генеалогічну структуру в аспекті ліній-
ного розведення, яка консолідується через підбір лінійних бугаїв за маточним поголів'ям.
Разом з тим, досить часто використовується у підборі крос ліній. Дослідження з оцінки
ефективності підбору свідчать, що в одних господарствах кращі результати отримують
за використання лінійного підбору, а в інших завдяки скосу ліній. Численними дослідженнями
встановлено, що належність тварин молочної худоби до відповідної лінії чи міжлінійного
поєднання справляє достовірний вплив на мінливість ознак, які характеризують молочну
продуктивність, екстер'єрний тип та показники довголіття. При цьому мінливість госпо-
дарськи корисних ознак у кожному конкретному стаді детермінується спадковістю бугаїв-
плідників за різних варіантів підбору. Важливий напрямок досліджень у сучасній селекції
молочної худоби спрямований на пошук варіантів добору та підбору в аспекті можливостей
впливу їх на ознаки довголіття. Отримані у цьому напрямку позитивні результати у межах
генеалогічних формувань та, особливо, бугаїв-плідників свідчить про можливість здійсню-
вати предикторну селекцію на подовження ознак довголіття корів.

Ключові слова: порода, добір, підбір, лінія, бугаї-плідники, довголіття, екстер'єрний тип, племінна цінність

THE EFFECTIVENESS OF SELECTION AND SELECTION IN THE BREEDING PROCESS OF IMPROVING DAIRY CATTLE – A REVIEW

L. M. Khmelnychy¹, V. V. Shved¹, I. O. Suprun²¹Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)²National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

The purpose of the research was to study the accumulated experience in the aspect of
evaluating the most successful methods and options for selection and selection, obtained by the
scientific practice of domestic and foreign scientists. The created Ukrainian specialized dairy
breeds are distinguished by a quantitatively expanded intrabreed genealogical structure in the
aspect of linear breeding, which is consolidated through the selection of linear bulls according to
the mother stock. However, it is quite often used in the selection of cross lines. Studies on the
evaluation of the effectiveness of selection show that in some farms better results are obtained by
using linear selection, and in others thanks to the bevel of the lines. Numerous studies have
established that the belonging of dairy animals to the appropriate line or interlineal combination

has a reliable influence on the variability of traits that characterize milk productivity, exterior type, and longevity indicators. At the same time, the variability of economically useful traits in each specific herd is determined by the heredity of breeder bulls under different selection options. An important direction of research in the modern selection of dairy cattle is aimed at the search for options for selection and selection in the aspect of the possibility of their influence on the signs of longevity. The positive results obtained in this direction within genealogical formations and, especially, breeding bulls indicate the possibility of carrying out predictive selection for extending the signs of longevity of cows.

Keywords: **breed, selection, line, breeding bulls, longevity, exterior type, breeding value**

Наука і практика розведення молочної худоби в Україні доводить, що добір та підбір є безперервними ланками у селекційному процесі якісного вдосконалення існуючих порід. Добір, як селекційний захід, це цілеспрямований метод поліпшення стад, завдяки якому залишають особин, що найкраще пристосовані до відповідної технології виробництва задля одержання від них потомства з бажаними якостями. Підбір – це цілеспрямоване парування батьківських пар з відібраних тварин, у результаті їх ретельного добору, мета якого є закріплення у потомстві цінних племінних властивостей: високої продуктивності, задовільної адаптованості, міцності, відмінних екстер'єрних та відтворних якостей, ступінь розвитку яких дозволяє вирішувати ряд поставлених селекційними програмами завдань на перспективу з удосконалення стад та порід.

Варто у цьому аспекті відмітити особливу роль робіт відомого українського вченого, професора Миколи Антоновича Кравченка, з питань розвитку теорії добору та підбору тварин. У його фундаментальних наукових працях узагальнено основні методи добору й підбору сільськогосподарських тварин, їхнє важливе значення для селекційно-племінної роботи з породами (Kravchenko, 1957; 1958). М. А. Кравченко визначив основні принципи підбору: цілеспрямованість; перевага плідників над матками за основними селекційними ознаками; максимальне використання найкращих плідників; виявлення і використання найкращих поєднань пар, суворі послідовність при зміні плідників; збереження, закріплення й посилення у потомства позитивних якостей батьків і водночас виправлення у них вад та недоліків; створення нової комбінації ознак, перетворення якостей визначних тварин (розведення за лініями та родинами) на якості, властиві групам, стадам, породам, поліпшення конституції та екстер'єру; підвищення продуктивності, скороспілості живої маси; подовження терміну господарського використання тварин.

Зважаючи на те, що у подальшому удосконаленні порід молочної худоби за провідними господарськи корисними ознаками вагоме місце займають різноманітні методи добору та підбору, вбачається актуальним вивчення накопиченого досвіду в аспекті оцінки найбільш вдалих методів та варіантів, отриманих науковою практикою вітчизняних та зарубіжних вчених.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом для аналітичного дослідження оглядової статті стали наукові експерименти вітчизняних та зарубіжних авторів, які вивчали різні методи добору та підбору в селекційному процесі удосконалення стад та порід молочної худоби.

Результати досліджень. Аналізуючи основні принципи підбору М. А. Кравченка (1957; 1958), можна констатувати, що роль плідників у селекційному удосконаленні стад займає провідну позицію. Тому, раціональний, генотипово обґрунтований підбір буга-плідника – це найважливіша та найвідповідальніша справа в аспекті перспективної селекції, оскільки доведено, що у молочному скотарстві спадкова дія бугаїв-плідників у генетичне поліпшення молочних стад та порід становить 90–95% (Basovskyi, 1983), що є надзвичайно важливим компонентом, враховуючи великомасштабну селекцію на сучасному етапі її розвитку (Basovskyi et al., 1992; Polupan, 2007; Atkins et al., 2007). Відомо також, що генетичний прогрес молочного стада здійснюється за рахунок селекції чотирьох категорій племінних

тварин: батьків бугаїв, матерів бугаїв, батьків корів та матерів корів. Добір перших трьох категорій забезпечує у популяції тварин ефект селекції на 90–95%, тоді як масовий добір серед матерів корів гарантує ефективність лише на 5–10% (Babenko et al., 2016; Rudyk, 2010).

Створені українські молочні породи мають наразі розширену за кількісним складом внутрішньопорідну генеалогічну структуру, особливо в плані лінійного розведення, яка консолідується через підбір лінійних бугаїв за маточним поголів'ям. З іншого боку, співробітниками Інституту розведення і генетики тварин НААН (Burkat & Polupan, 2004; Pochukalin, et al., 2022) повідомляється про проблему, що існує наразі і полягає у тому, що у молочному скотарстві України спостерігається катастрофічне скорочення чисельності як бугаїв-плідників, так і ліній у межах створених вітчизняних порід худоби. Ця ситуація призводить до звуження генеалогічної структури порід та ускладнює можливості підбору внутрі ліній, а також їхнього удосконалення у напрямку консолідації та поліпшення господарськи корисних ознак. Підприємствами, що реалізують спермопродукцію, та власниками худоби продовжується селекційно нерегульований імпорт сперми плідників обмеженого числа ліній та споріднених груп. До того ж, імпортований генетичний матеріал голштинської породи складається на 90–95% від міжлінійного кросу і лише менше 10% – від внутрішньолінійного підбору. У цьому випадку від використання бугаїв, що отримані у результаті кросу ліній, будуть наслідки незапланованих інбридингів різних ступенів (Burkat & Polupan, 2004; Polupan, et al., 2019).

На маточному поголів'ї молочних українських порід у різних регіонах використовуються однакові лінії голштинського походження (від 11 до 15), але найбільш представлені бугаї із ліній та споріднених груп Р. О. Р. Е. Елевейшна 1491007, Х. Х. Старбака 352790, П. Ф. А. Чіфа 1427381, С. В. Д. Валіанта 1650414, К. Л. С. Кевеліє 1620273, Х. Т. С. Хеневе Реда 1629391, К. М. І. Белла 1667366, О. Айвенго 1189870, М. Чифтейна 95679.

Метод лінійного розведення взагалі (Kravchenko, 1957; 1958; Shulha, 2017), та у процесі удосконалення вітчизняних порід молочної худоби зокрема (Burkat & Polupan, 2004), розглядається як вища форма селекційно-плеємної роботи. Лінія є однією із найбільш важливих структурних одиниць породи (Норка et al., 2007). Тому, сучасна внутрішньопорідна системна селекційна і генеалогічна ієрархія українських молочних порід має складатися, окрім внутрішньопорідних та зональних заводських типів, із генеалогічних та заводських ліній з достатнім для внутрішньолінійного розведення числом гілок та відгалужень через кращих їх продовжувачів і споріднених груп, які, за умови прогресивного розвитку, з часом формуються у нові заводські лінії (Burkat & Polupan, 2006; Polupan, 2004; Pochukalin et al., 2022; Stavetska & Ruyk, 2011; Норка et al., 2007). Чітка, розгалужена внутрішньопорідна селекційна і генеалогічна структура породи сприяє ефективному її функціонуванню та прогресивному розвитку, запобіганню стихійних інбридингів та систематизації підбору внутрі породи (Polupan, 2005; Rudyk & Stavetska, 2010).

Мета методів розведення корів за лініями полягає у спадковому закріпленні у потомстві цінних господарськи корисних ознак притаманних родоначальникам ліній та їх продовжувачам через видатних лінійних бугаїв-плідників. Залежно від селекційної ситуації на практиці застосовують різні варіанти підбору. Найефективніший метод – це внутрішньолінійний підбір, який забезпечує накопичення із покоління в покоління гомозиготності та збереження спадкових якостей родоначальника, збагачуючи лінію, завдяки накопиченню упродовж кількох поколінь цінної спадковості, перетворюючи індивідуальні особливості видатного засновника лінії на групові (Норка et al., 2007).

В останні роки у практиці молочного скотарства досить часто застосовують крос ліній, який унеможливорює спорідненість. Що стосується селекційної вигоди за використання цього методу, то автори одних досліджень свідчить, що міжлінійний крос, завдяки накопиченню гетерозиготності, призводить до зростання показників життєздатності, продуктивності та відтворення у потомства (Dymchuk, 2008; Petrenko et al., 2010; Efymenko, 2010; Hyl, 2013), інші дослідники повідомляють, що будь-який міжлінійний підбір забезпечує найкращі показники розвитку ознак продуктивності (Khmelnychyi & Vechorka, 2010; 2016).

За умов внутрішньолінійного розведення існує застереження, яке полягає у тому, що довготривале розведення корів внутрі оригінальних ліній, особливо цінних у селекційному значенні, без вимушеного застосування кросів між лініями, можливе лише завдяки наявності у кожній із них, як мінімум, трьох-чотирьох відгалужень. До того ж, задля забезпечення упродовж чотирьох-шести поколінь прогресивний розвиток лінії, потрібно мати достатню чисельність лінійних бугаїв-поліпшувачів (Kravchenko, 1957; Vinnychuk, 1982). Тому за звуження генеалогічної структури селекційний процес внутрішньолінійного розведення порід молочної худоби ускладнюється, або просто стає неможливим.

Упродовж тривалого періоду в процесі удосконалення українських молочних порід проведені численні дослідження з вивчення впливу на ознаки продуктивності, відтворювальної здатності та довголіття різних варіантів підбору ліній (Kochuk-Yashchenko et al., 2022; Khmelnychy et al., 2021; Khmelnychy & Ovcharenko, 2023; Ponko & Dymchuk, 2024). Одержані висновки за результатами цих досліджень дозволяють зробити висновки, що вдалі поєднання виникають завдяки різних методів підбору і суттєво відрізняються залежно від оцінюваного стада (Dankiv et al., 2024; Kohut, 2020). В одних випадках кращі результати за оцінюваними ознаками отримують при лінійному підборі в інших за використання кросу ліній (Babik et al., 2017; Khmelnychy & Loboda, 2014; Petrenko et al., 2010; Polupan, 2013).

Проте, що належність тварин молочної худоби до відповідної лінії чи спорідненої групи справляє достовірний вплив на мінливість господарськи корисних ознак повідомляє низка авторів за результатами досліджень, які проводяться, як правило, в умовах конкретного стада (Polupan, 2005; Voitenko & Zhelizniak, 2018; Dankiv et al., 2024; Kohut, 2020; Kochuk-Yashchenko et al., 2022; Khmelnychy et al., 2021; Khmelnychy & Ovcharenko, 2023; Babik et al., 2017; Ponko & Dymchuk, 2024; Khmelnychy & Vechorka, 2010; 2016).

Дослідженнями (Voitenko & Zhelizniak, 2018), проведеними в ТОВ «Гоголево» ТОВ «Агрофірма ім. Довженка» Полтавської області, при вивченні прояву генетичного потенціалу молочної продуктивності у корів української чорно-рябої молочної породи встановлено суттєву різницю за внутрішньолінійного підбору за рівнем молочної продуктивності. Так, надій корів-первісток варіював від 6613 кг молока (лінія Валіанта) до 8295 кг (лінія Дж. Бесна) за середнього рівня надоїв первісток стада – 7626 кг. Різниця між надоями корів-первісток лінії Валіанта і Дж. Бесна склала 1682 кг, а порівняно із середніми по стаду – 1013 кг за не достовірної різниці, тобто дочок лінії Валіанта можна також віднести до тварин з високою продуктивністю. Серед ліній голштинської породи, первістки яких не перевищують середні дані за надоєм по стаду виявилось 4 лінії: Белла 1667366, Валіанта 1650414, Старбака 352790 та Чіфа 1427381.

За результатами міжлінійного підбору та кросу ліній у стаді корів української чорно-рябої молочної породи у ДП ДГ «Радехівське» (Kohut, 2020) встановлено, що кращими за надоєм першої лактації виявилися поєднання ліній за міжлінійного підбору Старбака–Валіанта (5775 кг) та Валіанта–Елевейшина (5726 кг). За внутрішньолінійного підбору найкращі результати отримано від дочок поєднання ліній Елевейшин–Елевейшин (5330 кг). Корови-первістки кросу Старбака–Валіанта переважали тварин решти груп за надоєм на 1635–1979 кг молока з достовірною різницею при $P < 0,001$.

За дослідженнями впливу лінійної належності корів молочної худоби, проведеними в умовах ДП ДГ «Нова Перемога» Житомирської області, на розвиток ознак екстер'єру, перебігу лактації, молочної продуктивності та відтворювальної здатності встановлено суттєву відмінність між трьома голштинськими лініями Джоско Бесна 5694028588, Р. О. Р. Еплл Елевейшна 1491007 та Х. Х. Старбака 503327. Так, надій за 305 днів лактації варіював у межах 5345–5641 кг, молочний жир – 190–201, відносна молочність – 923–974 кг за вірогідної міжгрупової різниці між крайніми варіантами ($P < 0,05$ – $0,001$). Вірогідно кращими за показниками молочної продуктивності та перебігу лактації виявилися тварини лінії Х. Х. Старбака 503327 (Kochuk-Yashchenko et al., 2022).

За оцінкою підбору внутрі чотирьох голштинських ліній (Чіфа, Елевейшна, Старбака та Елеганта) корів української чорно-рябої молочної породи в умовах «ДП ДГ «Пасічна» Інституту садівництва НААН Старосинявського району Хмельницької області (Ronko & Dumchuk, 2024) встановлено перевагу лінії Чіфа над ровесницями за надоем на 244–1210 кг ($P < 0,01$).

За результатами досліджень голштинських первісток канадської селекції та власного відтворення племінного заводу «Золотоніське» Золотоніського району Черкаської області (Khmelnychyi et al., 2019) встановлено, що кращий варіант за надоем отримано від внутрішньолінійного підбору бугаїв-плідників лінії Валіанта з надоем першої та кращої лактацій 6003 і 7319 кг. Найкращим із усіх кросів ліній виявилось схрещування корів материнської лінії Валіанта з плідниками батьківської Старбака з надоем корів-первісток від цього підбору 6240 кг з високо достовірною різницею у 1316 кг ($P < 0,001$) порівняно з ровесницями, отриманими від внутрішньолінійного підбору.

У системі селекції молочної худоби поряд з оцінкою ліній за ознаками молочної продуктивності чільне місце займає їхня оцінка та добір за екстер'єрним типом. Тим більше, що серед родоначальників ліній існують бугаї, які характеризуються, у тому числі, й відмінними особливостями будови тіла. Наприклад, родоначальник голштинської лінії Елевейшн 1491007 відрізнявся досить високими племінними якостями за оцінкою дочок як за молочною продуктивністю, так і за екстер'єром. За оцінкою 50985 його дочок, які лактували у 9767 стадах, середній надій за перерахунком на повновікову лактацію склав 8344 кг молока із вмістом 3,68% жиру. Крім того, його дочки відрізнялися відмінним екстер'єром, мали технологічне, пропорційно розвинене, залозисте вим'я, міцні тазові кінцівки, правильної постави, пряму, рівну та міцну спину, широкі з оптимальним нахилом крижі, легку та чітко окреслену голову, відмінні молочні форми.

Інший приклад, родоначальник лінії у голштинській породі Осборндэйл Айвенго 1189870, який народився у 1952 році. Це був той період, коли селекціонери голштинської породи вирішили збільшити живу масу, розміри та кістяк корів. О. Айвенго був онуком Монтвік Р. Э. Гладіатора і прямим потомком І. Р. Э. Пабста. Мати О. Айвенго Ів 5749758 була досить крупною твариною з надоем за вищу лактацію 10735 кг молока жирністю 3,90%. Дочки плідника О. Айвенго відрізнялися великим ростом та відповідно живою масою. У віці шести років О. Айвенго важив 1250 кг і мав висоту у холці 185 см. У віці 11 років О. Айвенго пав, його захоронили у Центрі “Атлантик” і поставили пам'ятник. О. Айвенго увійшов в історію племінного скотарства як “батько породи”. Окрім крупності, дочки О. Айвенго характеризувалися добрим розвитком морфологічних ознак вим'я та статей будови тіла. Серед його синів, які залишили істотні досягнення у породі, був і син П. А. Стар 1441440, батько родоначальника нової лінії К. М. Белла 1667366, представники якої наразі використовуються у селекції молочної худоби України.

Світова практика довела, що найкращим способом оцінювання корів молочної худоби за екстер'єрним типом є метод лінійної класифікації. Його використання упродовж 100 років довело свою ефективність в удосконаленні голштинської породи за типом. Оцінка екстер'єру корів молочних порід за методикою лінійної класифікації є невід'ємною складовою визначення племінної цінності худоби, яка регламентована різними породними асоціаціями та міжнародною організацією (ICAR Recording Guidelines., 2018).

Селекція худоби українських молочних порід ґрунтується на раціональному визначенні цілеспрямованих критеріїв добору та підбору корів з акцентом на формуванні у них бажаного екстер'єрного типу, тому що науковцями доведено існування позитивного зв'язку між розвитком більшості статей будови тіла та вим'я з провідними ознаками молочної продуктивності та ознаками довголіття корів (Pelekhatyi & Kochuk-Yashchenko, 2013; Khmelnychyi & Vechorka, 2015; Cherniak et al., 2012; Almeida et al., 2017; Campos et al., 2015; Gibson & Dechow, 2018).

Актуальним питанням є консолідація українських молочних порід за типом за використання лінійної класифікації у напрямку вивчення екстер'єрних ознак корів з урахуванням їхньої генеалогії. Дослідження корів-первісток породи українська чорно-ряба молочна ПП «Буринське» Сумського району, які були дочками бугаїв-плідників ліній Валіанта 1650414, Метта 1392858, Монтфреча 91779, С. Т. Рокіта 252803, Хеневе 1629391 та Сюпріма 333470, засвідчили міжлінійну диференціацію залежно від методів підбору (Khmelnychyi & Vechorka, 2020). Перші п'ять груп корів-первісток були дочками бугаїв-плідників заводської лінії Валіанта – одна із них була одержана за внутрішньолінійного підбору, а решта чотири – за кросів з материнськими лініями: Метта, Монтфреча, С. Т. Рокіта та Хеневе. Наступні п'ять груп корів-первісток отримані від бугаїв-плідників лінії Метта за кросу з материнськими лініями: Валіанта, С. Т. Рокіта, Монтфреча, Хеневе та Сюпріма. Кращим за комплексом екстер'єрних ознак, що характеризують молочний тип тварин, було потомство корів-первісток, одержаних за підбору внутрі ліній (84,2 балу) та міжлінійного кросу Валіанта × С. Т. Рокіта (84,3 балу) та Валіанта × Хеневе (84,0 бали). Погано розвинені ознаки молочного типу були у корів-первісток, одержаних за міжлінійного кросу ліній Валіанта × Метта (82,2 балу), які з вірогідною різницею поступалися ровесницям, одержаних за внутрішньолінійного та міжлінійного підборів, відповідно на 2,0 та 1,1–2,1 балу ($P < 0,05$ – $0,001$). За відповідного порівняння піддослідних груп корів кросу між лініями Валіанта × Метта за комплексними ознаками, що характеризують стан розвитку тулуба, вим'я та загальною оцінкою за тип, спостерігалася аналогічна закономірність, за якою вони поступалися за показниками оцінок з вірогідною різницею, відповідно – на 2,3–2,6 балу ($P < 0,001$), 2,0–2,2 ($P < 0,001$) та 1,6–2,0 балу ($P < 0,001$) в усіх варіантах порівнянь за виключенням ровесниць, отриманих від міжлінійного кросу Валіанта × Монтфреча (Khmelnychyi & Bondarchuk, 2019).

Інтенсифікація галузі молочного скотарства постійно змінює пріоритети добору серед господарськи корисних ознак у селекційному процесі удосконалення молочної худоби. Загострення з останнім часом проблеми ефективності довічного використання порід молочної худоби ставить задачу щодо необхідності врахування у підборі ознак довголіття, оскільки вони забезпечують економічну прибутковість галузі (Honcharenko, 2004; Shabalina et al., 2020; Khmelnychyi, 2016).

Повідомляється, що ознаки довічної продуктивності корів успадковуються полігенно і відрізняються низьким успадкуванням, що обмежує можливості масової селекції (Danshyn et al., 2016; Polupan et al., 2021; Salohub & Khmelnychyi, 2011). Наприклад, дослідники (Imbayerwo-Chikosi et al., 2015) повідомляють, що ступінь мінливості успадковуваності тривалості життя склав 0,01–0,36 залежно від методу дослідження та оцінюваної породи. Інші автори повідомили, що коефіцієнти успадковуваності тривалості життя голштинських корів варіювали від 0,05 до 0,07 (Kern et al., 2015), у сименталів Чехії коефіцієнти успадковуваності були у межах від 0,04 до 0,05 (Zavadilová et al., 2009), а голштинської – від 0,03 до 0,05 (Zavadilová & Štípková, 2012).

Проте пошук варіантів добору та підбору в аспекті можливості впливу їх на ознаки довголіття триває і свідчить про позитивне існування таких (Babik, 2017; Khmelnychyi et al., 2015; Effa et al., 2013; Ladyka & Khmelnychyi, 2016; Khmelnychyi & Vechorka, 2016; 2020; Battagin et al., 2013; Kern et al., 2015). У переліку генетичних чинників, підбір яких справляє ефективний вплив на ознаки довголіття, знаходяться генеалогічні формування. Тому оцінка ліній та виявлення серед них нащадків, які здатні до тривалого продуктивного використання, дозволить здійснювати оптимізуючу селекцію на подовження довголіття корів (Stavetska, 2011; Shkurko, 2009).

Авторами (Babik & Fedorovych, 2017) при вивченні впливу лінійного підбору корів молочних порід різного походження на тривалість та ефективність їхнього довічного використання у масштабах господарств із 15 областей України було встановлено, що піддослідне поголів'я корів голштинської породи мало походження із 18 ліній. Найтриваліший термін використовувалися у стаді (4,50 лактації) тварини лінії Хеневе. Вони ж відзначалися і най-

вищою довічною продуктивністю (27528 кг) за мінливості цього показника у решти ліній в межах довічного надою 11597–20405 кг. Корови української чорно-рябої молочної були представлені 22 лініями з самими представницькими нащадками ліній Чіфа 1427381, Елевейшна 1491007, Старбака 352790 та Валіанта 1650414. Вищі показники тривалості життя (3051 день), продуктивного використання (1985 днів), числа лактацій за життя (4,27), довічними надоями (26338 кг) та довічною кількістю молочного жиру (958 кг) характеризувалися корови лінії Р. Сайтейшна 267150. Вони за цими показниками достовірно ($P < 0,05$ – $0,001$) перевершували тварин решти ліній. За продуктивним використанням, кількістю лактацій за життя, довічним надоєм та довічною кількістю молочного жиру друге та третє місце займали корови ліній С. Т. Рокіта 252803 та Р. Совріна 198998. Оцінене поголів'я тварин української червоно-рябої молочної породи було представлено 8 лініями з чисельним представництвом ліній Чіфа 1427381, Старбака 352790 та Елевейшна 1491007. Найкращими показниками тривалості життя (2842 дні), продуктивного використання (1887 днів), кількості лактацій за життя (4,32), довічного надою (27268 кг) та довічної кількості молочного жиру (1042 кг) відзначилися потомки заводської лінії Інгансе 343514. Вони за названими ознаками у більшості випадків високо достовірно переважали тварин інших ліній.

За дослідженнями з вивчення впливу різної лінійної належності корів голштинської породи на ознаки довголіття, виявити оптимальні варіанти міжлінійного та внутрішньолінійного підбору батьківських пар, проведеними у провідних стадах України, була встановлена міжлінійна диференціація за оцінюваними ознаками (Babik, 2017). Найдовше використовувалися у стаді (4,50 лактації) потомки бугаїв лінії Х. Х. Т. Трейта 1629391, які також відзначалися й найвищою довічною продуктивністю. Найнижчі показники довголіття виявлено у корів лінії Дж. Бесна 5694028588 з достовірною різницею за тривалістю життя між тваринами названих ліній 1267 днів ($P < 0,001$), за тривалістю продуктивного використання – 1119 днів ($P < 0,001$), за кількістю лактацій – 2,94 ($P < 0,001$), за довічним надоєм – 15931 кг ($P < 0,001$) та за довічною кількістю молочного жиру – 543 кг ($P < 0,001$). Достовірна перевага корів лінії Х. Х. Т. Трейта 1629391 за оцінюваними ознаками спостерігалася і над тваринами інших піддослідних ліній.

Ретроспективний аналіз ознак, які характеризують довголіття корів породи українська чорно-ряба молочна (різних генотипів за умовною спадковістю голштина) і голштинської порід проведено у стаді ПЗ АФ «Владана» Сумського району (Khmelnychyi et al., 2017). За ознаками довічного використання корів різних ліній виявлено достовірну міжлінійну мінливість. За тривалістю життя вищі показники було виявлено у корів, що походять від бугаїв-плідників лінії Р. Совріна 198998, які з вірогідною різницею на 467 днів ($P < 0,001$) перевищували корів лінії Валіанта, на 430 ($P < 0,001$) лінії Старбака та на 449 днів ($P < 0,001$), лінії П. Ф. А. Чіфа. За тривалістю продуктивного використання також кращими були дочки бугаїв лінії Р. Совріна 198998 з вірогідним перевищенням у порівнянні з дочками бугаїв лінії Валіанта – на 398 днів ($P < 0,001$), Старбака – на 364 дні ($P < 0,001$) та П. Ф. А. Чіфа – на 396 днів ($P < 0,001$). Дочки бугаїв лінії Старбака 352790 були кращими за довічним надоєм та виходом молочного жиру. Кращими за ефективністю довічного використання – надоєм на один день життя, виявилось потомство лінії Старбака 352790, яке переважало гірших за цим показником ліній Р. Совріна на 3,1 кг ($P < 0,001$), Хеневе – на 2,4 кг ($P < 0,001$), Елевейшна – на 1,6 кг ($P < 0,01$), П. Ф. А. Чіфа 1427381 – на 0,8 кг ($P < 0,01$) та Валіанта – на 0,8 ($P < 0,05$).

За оцінками корів породи українська червоно-ряба молочна за ознаками тривалості продуктивного використання та довічної продуктивності у межах підбору різних генеалогічних формувань у стаді підприємства ТОВ «Млинівський комплекс» Роменської філії Сумської області (Khmelnychyi et al., 2021) першу позицію за підбору внутрі ліній зайняли корови відомої у голштинській та українській червоно-рябій молочній лінії Хеневе 1629391. Вони відрізнялися найвищою кількістю використаних лактацій (5,3) з перевищенням потомства решти ліній (Інгансе, Р. Сітейшна, Р. Совріна, Валіанта) на 0,7–1,5. Першу позицію за довічними надоєм зайняли корови заводської лінії Інгансе (32859 кг), другу – з незначною різни-

цею, потомки заводської лінії Хене́ве (32474 кг) і третю – потомки також заводської лінії Валіанта (24655 кг). Корови заводської лінії Інгансе з достовірною різницею перевищували потомство решти оцінюваних ліній за довічним надое́м з різницею від 8204 ($P < 0,001$; лінія Валіанта) до 12615 ($P < 0,001$; лінія Р. Соврі́на). Кросований підбір різних поєднань батьківських та материнських ліній виявив істотну мінливість їхнього потомства за ознаками довголіття. Бугаї батьківської лінії Валіанта виявилися найбільш вдалим у міжлінійному кросі з бугаями материнських заводських ліній Хене́ве та Кеве́ліє, ніж при внутрішньолінійному підборі з лінійними плідниками. Корови від кросів ліній Валіанта $\times$ Хене́ве та Валіанта $\times$ Кеве́ліє були кращими у порівнянні з тваринами, одержаними від внутрішньолінійного підбору, за тривалістю продуктивного використання з достовірною різницею відповідно на 500 та 478 днів ($P < 0,001$), числом використаних лактацій – 1,0 та 1,1 ($P < 0,05$), довічним надое́м – 10593 та 8772 кг ($P < 0,001$), за виходом молочного жиру – 415,1 та 348,1 кг і за надое́м на один день господарського використання – 1,8 ($P < 0,001$) та 1,2 кг ($P < 0,05$). Результати досліджень засвідчили, що корови отримані в усіх варіантах міжлінійного підбору ліній батька – Інгансе, Р. Соврі́на та Валіанта з бугаями материнської Хене́ве завжди характеризувалися найкращими показниками довголіття.

Подібні дослідження (Компанети, 2023) за оцінкою ознак довголіття було здійснено у стаді ПП «Буринське» Сумського району на тваринах породи українська чорно-ряба молочна. Внутрішньолінійний підбір виявив за ознаками довголіття достовірну міжлінійну диференціацію. За показниками продуктивного використання та кількістю лактацій за життя відмічені лінії Валіанта 1650414, П. Ф. А. Чіфа, С. Т. Рокі́та 252803 та Елевейшна 1491007 з показниками відповідно 1743–1896 днів і 4,1–4,7 лактацій. Встановлено також істотну мінливість за даними тривалості продуктивного використання та довічної продуктивності при схрещуванні ліній. Вищу тривалість продуктивного використання (2115 днів) і числом лактацій (4,9) одержано від міжлінійного кросу Валіанта $\times$ С. Т. Рокі́та. Самим вдалим кросом став варіант С. Т. Рокі́та $\times$ Белла з довічним надое́м 30243 кг, молочним жиром 1155,3 кг, та надое́м на один день продуктивного використання 19,8 кг.

Згідно з основними принципами підбору М. А. Кравченка (Kravchenko, 1957, 1958), рушійна сила селекційного удосконалення корів молочної худоби за господарськи корисними ознаками належить бугаям-плідникам, продовжувачам генеалогічних формувань. Тому удосконалення корів молочної худоби в усьому світі в умовах великомасштабної селекції здійснюється через бугаїв, особливо за інтенсивного використання плідників-поліпшувачів (Норка et al., 2007). Відповідно підбір плідників має проводитись з урахуванням принципів М.А. Кравченка. Разом з тим, на думку М.З. Басовського (1983) племінна цінність плідників у різних умовах часто проявляється неоднаково. За повідомленням відомих вчених Інституту розведення і генетики тварин НААН (Petrenko et al., 1999), – вона не є абсолютною та нестабільною величиною, а, навпаки, вона відносна та змінна; відрізняється динамікою свого проявлення у стаді, породі, популяції, яка зумовлюється і визначається величиною переваги її реального спадкового впливу на якість потомства на фоні генетичного потенціалу поголів'я матерів стада, від якого отримують потомство. Отже, селекційне поліпшення корів у популяціях молочної худоби істотним чином зумовлене ретельним доборо́м, оцінкою та інтенсивним використанням з високою племінною цінністю бугаїв-плідників як за ознаками молочної продуктивності, так і за екстер'єрним типом (Hladii et al., 2014; Khmelnychy, 2009).

Цей висновок підтверджують результати досліджень, проведених на поголів'ї корів породи українська чорно-ряба молочна у стаді Підліснівської філії “Райз-Максимко” Сумського району, згідно якого аналіз величин селекційних індексів плідників та відхилень ознак молочної продуктивності їхніх дочок у порівнянні з ровесницями, які наведені у каталозі, з аналогічними даними, що одержані у господарстві засвідчив, що лише третя частка плідників тією чи іншою мірою підтвердила свої спадкові властивості (Khmelnychy & Movchan, 2010). До прикладу, продуктивність дочок плідника Любимого 9251 не відповідала рівню селекційного індексу за каталогом ($CI = +1026$) та племінній цінності за надое́м (+1326 кг).

Дійсний надій у них становив 4103 кг молока, у порівнянні з розрахунковим за М. З. Басовським $CI = -482$ та племінній цінності за надоем -419 кг. Були отримані й протилежні результати, коли плідник Модний 1533, який не мав видатних показників оцінки за каталогом ($CI = +102$; ПЦ за надоем $+172$ кг), виявився поліпшувачем своїх дочок за цією ознакою (ПЦ $= +819$ кг) і отримав найвищий розрахунковий селекційний індекс ($CI = +925$). Дочки Модного 1533 з найвищим середнім надоем 4940 кг молока за першу лактацію переважали дочірнє потомство усіх тих плідників у яких надій перевищував за 4249 кг відповідно на 691–1438 кг з достовірною різницею при $P < 0,05–0,001$. Бугай Мілліам 390930 із селекційним індексом $+544$ за каталогом та племінною цінністю за надоем -404 кг за оцінкою у стаді одержав у два рази менший селекційний індекс за М. З. Басовським ($+252$) але при цьому виявився поліпшувачем надою ($+252$ кг), про що засвідчила продуктивність його дочірного потомства (4563 кг).

При порівнянні оцінки племінної цінності окремих бугаїв-плідників за даними каталогу із визначеними індексами в конкретних умовах підконтрольних господарств, автори (Piddubna & Zakharchuk, 2024) дійшли висновку, що не завжди офіційні індекси каталогу підтверджуються в умовах стад. Наприклад, бугай Асалл 579542573 з індексами племінної цінності у каталозі за надоем $+146$, молочним жиром і білком $+10$ кг, за оцінюванням у стаді підприємства СТОВ «Птахоплемзавод «Коробівський» мав індекси: 252, -9 і -10 кг відповідно, а його індекс за відсотком жиру становить $+0,14$ проти $+0,04$ за каталогом. Бугай Канді 444990835 із високими індексами ПЦ за надоем $+1088$ кг, молочним жиром $+40$, білком $+36$ згідно з каталогом, за оцінюванням у стаді ПАФ «Єрчики» мав $+616$, $+19$ і $+20$ кг. Бугай Лаф 121030279 з індексами ПЦ за надоем $+416$ кг, молочним жиром $+10$, білком $+18$ згідно з каталогом, за оцінками у ПАФ «Єрчики» мав трохи нижчі показники $-+296$, $+10$ і $+10$ кг. Бугай Ред 762041879 дещо переважає показник каталогу за надоем, $+503$ проти $+245$, проте має негативні індекси за вмістом жиру й білка $-0,05$ і $0,03\%$, проти $+0,14$ і $+0,12\%$. Бугай Левіц 356447182, оцінений у 3-х стадах, майже не відрізняється від каталогу за індексом ПЦ за надоем $-+581$ проти $+650$ кг, проте поступається індексам за відсотком жиру та білка $-+0,00$ і $0,02$ проти $+0,30\%$. Результати досліджень засвідчили, що шість бугаїв із 16, що становить $37,5\%$, тим чи іншим чином підтвердили індекси ПЦ за ознаками молочної продуктивності, які задекларовані у відповідних каталогах. Отже, лише повторна оцінка бугаїв-плідників в умовах конкретного господарства гарантовано забезпечить зростання генетичного потенціалу стада молочної худоби.

Використання бугаїв-плідників з різною племінною цінністю в умовах конкретного господарства зумовлює значний рівень диференціації за провідними господарськи корисними ознаками корів-дочок обох вітчизняних порід. Про значний рівень диференціації показників провідних господарськи корисних ознак корів в умовах конкретного господарства, незалежно від рівня племінної цінності бугаїв-плідників, повідомляється численними дослідниками на прикладі стад з розведення різних молочних порід (Polupan, 2013; Khmelnychy & Bondarchuk, 2019; Khmelnychy & Karpenko, 2021; Piddubna et al., 2019).

Проведені дослідження з оцінки ознак довголіття корів породи українська чорно-ряба молочна, у залежності від впливу умовної кровності бугаїв-плідників голштинської породи, у стаді ПЗ Підліснівської філії ПП «Буринське» Сумського району, на поголів'ї сформованих груп помісних генотипів з умовною часткою спадковості голштинської породи: $62,6–75,0\%$; $75,1–87,5\%$; $87,6–93,75\%$ та чистопородних корів. Дочки голштинських бугаїв Лероса 909528547 та В. Астрономера 2160438 в однакових умовах господарства засвідчило не адекватний прояв їхньої спадковості у підборі вбирного наросування умовної кровності голштинської породи. Оцінкою було виявлено, що із наросуванням спадковості голштинської породи у дочок обох плідників з кожним черговим поколінням зменшувалися ознаки довголіття. Плідник Лерос виявився препотентним у порівнянні з В. Астрономером. Його дочки за зростання спадковості голштина, з кожним наступним поколінням наросували показники довічного надою та виходу молочного жиру за зниження жирномолочності. У дочок

В. Астрономера в аналогічному дослідженні спостерігалось зниження ознак довічної молочної продуктивності за наросування спадковості голштинської породи із кожним наступним поколінням (Khmelnychyi et al., 2020).

Про спадковий вплив бугаїв-плідників на ознаки довголіття у підборі за тваринами голштинської породи повідомляє Babik (2017). Оцінка численного поголів'я голштинських корів (2902 гол.) за ознаками довголіття виявила значну та високо достовірну мінливість залежно від походження за батьком, яка склала за тривалістю продуктивного використання – 644–2212 днів, тривалістю життя 1422–2595 днів, числом лактацій – 1,37–4,71 шт., за довічними надоем – 8551–46530 кг та молочним жиром – 308–1706 кг. Подібні результати отримано при оцінці ознак довголіття дочок бугаїв-плідників голштинської та української чорно-рябої молочної порід за якими мінливість довічних надою та молочного жиру склала відповідно 14934–33031 та 570,5–1245,3 кг з різницями між лімітами 18097 та 674,8 кг ($P < 0,001$) (Pavlenko & Kompanets, 2024).

При дослідженні характеру і рівня кореляційної мінливості селекційних індексів, племінної цінності (ПЦ) групових статей екстер'єру та молочної продуктивності корів у межах поколінь на стадах голштинської породи США з рівнем надою 11–12 тис. кг (Kruhliak & Kruhliak, 2019) встановлено, що селекційний індекс бугаїв у середньому по всій групі становив 1475,6 (1186–1751), а ПЦ за надоем у середньому +672 (+15 кг), молочним жиром +21,9 (+2,4 кг), білком +20,6 кг (–0,5). Селекційний індекс батьків бугаїв у середньому становив 1301. Коефіцієнти кореляції між селекційними індексами бугаїв та їхньою ПЦ за кількісними ознаками продуктивності дочок мали позитивне значення і були статистично достовірними: за надоем +0,350; вмістом жиру +0,458 та білка +0,507. Разом з тим, ця співвідносна мінливість між якісними ознаками була досить низькою (частка жиру $r = +0,105$ та білка $r = +0,101$). Співвідносні зв'язки між селекційним індексом бугаїв і ПЦ їхніх синів були істотно нижчими, а з якісними ознаками мали навіть від'ємне значення. Сама висока співвідносна мінливість була виявлена між ПЦ за надоем батьків та абсолютним надоем їхніх дочок за 305 днів першої лактації ($r = +0,643$). Встановлено також додатний і високо достовірний зв'язок між показниками ПЦ за екстер'єрним типом батьків та їхніх дочок ($r = +0,364 \dots 0,611$), а також між лінійною оцінкою типу батьків і фінальною оцінкою балів за тип дочок ($r = +0,220 \dots +0,586$).

Враховуючи результати наведених вище досліджень важливо вірно вирішити питання щодо підбору бугая-плідника оціненого за екстер'єрним типом його дочок, оскільки лише завдяки їм передається у спадок як бажаний розвиток статей екстер'єру, так і їхні недоліки (Khmelnychyi & Karpenko, 2021). Цей захід підтверджується виявленою високою співвідносною мінливістю між лінійними ознаками та молочною продуктивністю як вітчизняними науковцями, так і зарубіжними (Khmelnychyi & Karpenko, 2021; Klopenko & Rudyk, 2010; Khmelnychyi, 2009; Atkins et al., 2008; Madrid & Echeverri, 2014; Otwinowska-Mindur et al., 2016).

Отже, практичне використання у селекції молочної худоби лінійної класифікації корів за типом потребує ретельної оцінки бугаїв-плідників безпосередньо в умовах господарства з метою виявлення серед них препотентних поліпшувачів екстер'єру та визначення рівня показників співвідносної мінливості між лінійними ознаками та величиною надою, що забезпечить ефективність селекції стада за екстер'єром та молочністю (Khmelnychyi & Karpenko, 2021). Дослідження, проведені в цьому напрямку у стаді підприємства компанії “Укрлендфармінг” ПП “Буринське” Сумського району з розведення української чорно-рябої молочної породи (Khmelnychyi & Karpenko, 2021), показали істотну диференціацію за фінальною оцінкою у межах бугаїв-плідників різного походження, яка склала 80,4–84,2 балу. Кращими за результатами лінійної оцінки виявилися дочки бугаїв-плідників голштинського походження за фінальною оцінкою, яка склала у потомства Г. Трістана 3021652032 (84,0 бали, лінія С. Т. Рокіта), К. Реджімена 128891296 (83,8 балу, лінія Старбака), Манго 5300018703 (84,0 бали, лінія Валіанта), Ф. Л. Макдадді 138438344 (84,2 балу, лінія Маршала) та Дж. Рубена

137936344 (83,7 балу, лінія Старбака). Фінальна оцінка бугаїв вітчизняного походження склала у дочок Босфора 5284 – 81 бал, Вальса 8511 – 80,4 балу та Мирного 5156 – 80,7 балу. Дочки плідників голштинської породи, які були кращими за фінальною оцінкою за тип (83,7–84,2 балу), аналогічно характеризувались і вищими надоями за першу (6782–7244 кг) та повновікову (8645–8931 кг) лактації. Про ефективність добору бугаїв-поліпшувачів, оцінених за типом дочок, переконливо свідчать додатні та високо достовірні коефіцієнти кореляції між фінальною оцінкою дочок бугаїв та надоем за першу лактацію ($r = 0,231 \dots 0,475$).

Дослідженнями науковців (Khmelnychy & Vechorka, 2020) підтверджується, що ефективний добір бажаних екстер'єрних типів маточного поголів'я та підбір бугаїв-плідників, оцінених за методикою лінійної класифікації їх дочок, є запорукою збільшення показників тривалості життя корів у сучасних умовах виробництва молока. Так, згідно з експериментами у стаді ПЗ АФ «Маяк» Черкаської області корів українських червоно- та чорно-рябої молочних порід встановлено, що тварини із вищими оцінками за розвиток лінійних описових ознак вимені мали триваліше життя у порівнянні з коровами, що отримали нижчий бал. Достовірна різниця між тваринами з оцінками мінімум в один та максимум у дев'ять балів за ознаку міцності прикріплення передніх часток вимені склала 939 (українська червоно-ряба) та 710 (українська чорно-ряба) днів. Тварини з оцінкою за стан центральної зв'язки вимені нижчою за середню (1–4 бали) використовувалися від 1675 до 1832 (українська червоно-ряба) та від 1535 до 1810 (українська чорно-ряба) днів відповідно. Корови з оцінкою дев'ять балів відрізнялися більш тривалим життям – 2377 днів, перевершуючи тварин з самою низькою оцінкою на 702 дні (українська червоно-ряба) та 2322 дні з достовірним перевищенням на 785 днів (українська чорно-ряба).

Дослідження (Khmelnychy & Karpenko, 2021) з вивчення тривалості життя молочних корів різного походження залежно від оцінки лінійних описових ознак засвідчило існування співвідносної мінливості між ними та тривалістю життя. Так, корови з оцінкою ширини грудей у 4–7 балів характеризувалися більш тривалим життям з мінливістю 2704–2844 (українська чорно-ряба) та 2688–2789 (голландська) днів. Тривалим життям відрізнялись корови з оцінкою за глибину тулуба у 6–9 балів з найвищими показниками обох порід 2824 (українська чорно-ряба) і 2802 (голландська) днів та оцінкою дев'ять балів. Корови з оптимальною оцінкою ознаки «кутастість» у п'ять балів жили як найдовше – 2842 (українська чорно-ряба) та 2828 (голландська) днів, тоді як за збільшення та зменшення оцінки за цю ознаку тривалість життя тварин скорочувалася.

За результатами досліджень п'яти описових ознак вим'я корів української бурої молочної породи (Khmelnychy et al., 2023) встановлено достовірний співвідносний зв'язок між лінійними ознаками вим'я та тривалістю життя тварин. Кожна із оцінюваних статей справляла свій відповідний вплив на тривалість життя корів з окремою співвідотною мінливістю балів у межах окремої оцінюваної ознаки. Згідно з оцінкою прикріплення вим'я спереду виявлено різницю між коровами, що були оцінені в один та дев'ять балів, яка склала 654 дні ($P < 0,001$). Різниця між оцінкою висоти прикріплення вимені в 1 бал та 9 балів склала 610 днів ($P < 0,001$). Корови-первістки (17,3%) оцінені за стан центральної зв'язки вим'я у бік зниження (1–4 бали) прожили 2436–2156 днів, тоді як ровесниці з найвищою оцінкою у 9 балів характеризувалися значно вищим функціональним життям – 2786 днів. Достовірна різниця склала при цьому 350–630 днів ($P < 0,001$). У корів з розташованим вим'ям вище відносно скакального суглоба, оціненим у вісім балів, різниця за тривалістю життя, у порівнянні з тваринами з дуже низько опущеним вим'ям, становила 597 днів ($P < 0,001$). Корови з середньою оцінкою у п'ять балів за ознакою розташування передніх дійок мали довше тривалість життя на 156–484 дні ($P < 0,001$) порівняно з ровесницями з оцінками від чотирьох до одного балу.

Висновки. Аналіз досліджень з вивчення методів добору та підбору в селекційному процесі удосконалення стад та порід молочної худоби засвідчив їхній спадковий вплив на рівень розвитку господарськи корисних ознак молочної худоби.

В системі лінійного розведення вмотивована доцільність проведення регулярного моніторингу з оцінки поєднання ліній у селекційному процесі удосконалення молочної худоби. Найбільш вдалі варіанти підбору як за внутрішньолінійного розведення, так і кросу ліній буде сприяти нарощуванню продуктивного потенціалу тварин.

Для забезпечення ефективності селекційного процесу в напрямку удосконалення молочної худоби за ознаками продуктивного довголіття та екстер'єрного типу доцільно використовувати оцінку бугаїв-плідників в умовах конкретних стад з повторним застосуванням найбільш вдалих та відмова від малоефективних варіантів підбору.

REFERENCES

- Almeida, T. P., Kern, E. L., Daltro, D. dos S., Neto, J. B., McManus, C., Neto, A. T., & Cobuci, J. A. (2017). Genetic associations between reproductive and linear-type traits of Holstein cows in Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46 (2), 91–98.
- Atkins, G., Shannon, J., & Muir, B. (2008). Using Conformational Anatomy to Identify Functionality and Economics of Dairy Cows. *WCDS Advances in Dairy Technology*, 20, 279–295.
- Babenko, O. I., Oleshko, V. P., & Afanasenko, V. Yu. (2016). Prohnozovanyi henetychnyi prohres u populiatsiakh molochnoi khudoby za vykorystannia riznykh metodyk otsinky i vidboru tvaryn [The predicted genetic progress in dairy cattle populations using a variety of methods for evaluation and selection of animals] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Vinnytsia, 51, 27–34. [In Ukrainian].
- Babik, N. P. (2017). Vplyv henotypovykh chynnykiv na tryvalist i efektyvnist dovichnoho vykorystannia koriv holshtynskoi porody [The influence of genotypic factors on the duration and efficiency of lifelong use of Holstein cows] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 53, 61–69. [In Ukrainian].
- Babik, N. P., & Fedorovych, Ye. I. (2017). Produktivne dovolittia koriv molochnykh porid za riznoi yikh liniinoi nalezhnosti [Productive longevity of dairy cows of different lineages]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN – Scientific and technical bulletin of the Animal Husbandry Institute of the National Academy of Sciences*. Kharkiv, 118, 48–57. [In Ukrainian].
- Babik, N. P., Fedorovych, Ye. I., Fedorovych, V. V., & Oseredchuk, R. S. (2017). Produktivne dovolittia koriv molochnykh porid za riznykh metodiv pidboru [Productive longevity of dairy cows according to different selection methods]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 7 (33), 29–35. [In Ukrainian].
- Basovskyi, M. Z. (1983). *Populiatsiina henetyka u seleksii molochnoi khudoby* [Population genetics in dairy cattle breeding]. Kolos. [In Ukrainian].
- Basovskyi, M. Z., Rudyk, I. A., & Burkat, V. P. (1992). *Vyroshchuvannia, otsinka i vykorystannia plidnykiv* [Cultivation, assessment and use of nursery stock]. Urozhai. [In Ukrainian].
- Battagin, M., Sartori, C., Biffani, S., Penasa, M., & Cassandro, M. (2013). Genetic parameters for body condition score, locomotion, angularity, and production traits in Italian Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, 3, 96, 8, 5344–5351.
- Burkat, V. P., & Polupan, Yu. P. (2004). *Rozvedennia tvaryn za liniiami: henezys poniat i metodiv ta suchasnyi selektsiinyi kontekst* [Breeding animals by lines: the genesis of concepts and methods and the modern breeding context]. *Ahrarna nauka*. [In Ukrainian].
- Burkat, V. P., & Polupan, Yu. P. (2006). Transformatsiia teorii porodoutvorennia u pratsiakh ukrainskykh uchenykh [Transformation of the theory of rock formation in the works of Ukrainian scientists] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 12, 73–79. [In Ukrainian].

- Campos, R. V., Cobuci, J. A., Kern, E. L., Costa, C. N., & McManus, C. M. (2015). Genetic Parameters for linear type traits and milk, fat, and protein production in Holstein cows in Brazil. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* 28 (4), 476–484. <http://dx.doi.org/10.5713/ajas.14.0288>
- Cherniak, N., Kudlai, I., & Honcharuk, O. (2012). Liniina otsinka typu eksterieru koriv za vymohamy ICAR [Linear evaluation of the type of exterior of cows according to the requirements of ICAR]. *Tvarynnytstvo Ukrainy – Animal husbandry of Ukrain*, 6, 13–17. [In Ukrainian].
- Dankiv, V. Ya., Petryshyn M. A., & Pavlyshak, Ya. Ya. (2024). Produktivnist koriv zakhidnoho vnutrishnoporodnoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody pry riznykh variantakh pidboru [Productivity of cows of the western inbred type of the Ukrainian black-spotted dairy breed with different selection options] *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво – Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*. Obroshyne, 75 (1), 132–143. DOI: 10.32636/01308521.2024-(75)-1-12. [In Ukrainian].
- Danshyn, V. O., Ruban, S. Yu., Fedota, O. M., Mitiohlo, L. M., & Borshch, O. O. (2016). Otsinka plemynnoi tsinnosti buhaiv-plidnykiv molochnykh porid [Estimation of the breeding value of breeding bulls of dairy breeds] *Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva – Technology of production and processing of livestock products*. Bila Tserkva, 2, 110–116. [In Ukrainian].
- Dymchuk, A. V. (2008). Molochna produktyvnist koriv podilskoho zavodskoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za riznykh variantiv pidboru [Milk productivity of Podil factory-type cows of the Ukrainian black and spotted dairy breed under different selection options] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 42, 55–62. [In Ukrainian].
- Effa, K., Hunde, D., Shumiye, M., & Silasie, R. H. (2013). Analysis of longevity traits and lifetime productivity of crossbred in the Tropical Highlands of Ethiopia. *J. of Cell and Animal Biology*, 7, 11, 138–143.
- Efymenko, M. Ya. (2010). Formuvannia vnutrishnoporodnoi struktury stvoriuvanykh porid molochnoi khudoby [Formation of the intrabreed structure of created breeds of dairy cattle] *Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva – Technology of production and processing of livestock products*. Bila Tserkva, 3 (72), 119–122. [In Ukrainian].
- Gibson, K. D., & Dechow, C. D. (2018). Genetic parameters for yield, fitness, and type traits in US Brown Swiss dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 101 (2), 1–7. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13041>
- Hladii, M. V., Polupan, Yu. P., Bazyshyna, I. V., Polupan, N. L., & Bezrutchenko, I. M. (2014). Vplyv pokhodzhennia za batkom i liniinoi nalezhnosti na hospodarsky korysni oznaky koriv [Influence of paternal origin and lineal affiliation on economically useful traits of cows] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 7 (26), 3–11. [In Ukrainian].
- Honcharenko, I. V. (2004). Tryvalist hospodarskoho vykorystannia molochnykh koriv yak oznaka selektsii [Duration of economic use of dairy cows as a selection feature] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 6, 33–36. [In Ukrainian].
- Hopka, B. M., Kovalenko, V. P., Melnyk, Yu. F., Naidenko, K. A., Nezhlukchenko, T. I., Pelykh, V. H., Rudyk, I. A., Sakhatskyi, M. I., Trofymenko, O. L., Uhnivenko, A. M., Tsytsiurskyi, L. M., & Sheremeta, V. I. (2007). *Selektsiia silskohospodarskykh tvaryn* [Breeding of farm animals]. [In Ukrainian].
- Hyl, M. I. (2013). Vplyv vnutrishnoporodnoho pidboru z vykorystanniam sporidnenoho rozvedennia i mizhliniinykh krosiv na molochnu produktyvnist koriv [The influence of intrabreed selection using inbreeding and interlineal crosses on milk productivity of cows]. MNAU. [In Ukrainian].
- ICAR (International Committee for Animal Recording). (2018). ICAR Recording Guidelines. Accessed June, Available at: <https://www.icar.org/Guidelines/05-Conformation-Recording.pdf>

- Imbayarwo-Chikosi, V. E., Dzama, K., Halimani, T. E., van Wyk, J. B., Maiwashe, A., & Banga, C. B. (2015). Genetic prediction models and heritability estimates for functional longevity in dairy cattle. *South African Journal of Animal Science*, 45 (2), 106–121.
- Kern, E. L., Cobuci, J. A., Costa, C. N., McManus, C. M. & Braccini, N. J. (2015). Genetic association between longevity and linear type traits of Holstein cows. *Scientia Agricola*, 72 (3), 203–209.
- Khmelnychyi, L. M. (2009). Realizatsiia spadkovosti buhaiv-plidnykiv u spivvidnosnii minlyvosti liniinoi otsinky z molochnoi produktyvnistiu koriv u vikovii dynamitsi laktatsii [Realization of the heredity of breeding bulls in the relative variability of the linear estimate with milk productivity of cows in the age dynamics of lactations] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 43, 329–339. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M. (2016). Problema efektyvnoho dovolittia ta dovichnoi produktyvnosti molochnykh koriv v aspekti yikhnoi zalezhnosti vid spadkovykh ta paratypovykh chynnykiv [The problem of effective longevity and lifetime productivity of dairy cows in the aspect of their dependence on hereditary and paratypic factors] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 7 (30), 13–31. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., & Bondarchuk, L. V. (2019). Minlyvist liniinykh oznak eksterieru koriv-pervistok sumskoho vnutrishnoporodnoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za riznykh variantiv pidboru henealohichnykh formuvan [Variability of linear features of the exterior of first-born cows of the Sumy inbred type of the Ukrainian black and spotted dairy breed under different variants of selection of genealogical formations] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 4 (39), 3–12. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.1>
- Khmelnychyi, L. M., & Karpenko, B. M. (2021a). Rol buhaiv-plidnykiv, otsinenykh za typom dochok, u formuvanni selektsiinoho stada za eksterierom ta molochnoi produktyvnistiu [The role of breeding bulls, evaluated by the type of daughters, in the formation of the selection herd according to the exterior and milk productivity] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3 (46), 19–27. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.3.4>
- Khmelnychyi, L. M., & Karpenko, B. M. (2021b). Tryvalist zhyttia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi ta holshtynskoi porid zalezho vid rivnia otsinky opysovykh oznak, yaki kharakteryzuiut rozvytok tuluba, u zahalnyi systemi liniinoi klasyfikatsii eksteriernoho typu [Life expectancy of cows of the Ukrainian black-spotted dairy and Holstein breeds depending on the level of assessment of the descriptive features that characterize the development of the body, in the general system of linear classification of the exterior type] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 1 (44), 11–22. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.2>
- Khmelnychyi, L. M., & Loboda, V. P. (2014). Udoskonalennia stada z rozvedennia ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody za pokaznykamy dovichnoi produktyvnosti [Improvement of the herd from the breeding of the Ukrainian red-spotted dairy breed according to indicators of lifetime productivity] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 2 (24), 91–97. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., & Movchan, T. H. (2010). Otsinka buhaiv-plidnykiv za selektsiinym indeksom [Evaluation of breeding bulls according to the selection index] *Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva – Animal Husbandry Products Production and Processing*. Bila Tserkva, 3 (72), 32–35. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., & Ovcharenko, O. O. (2023). Minlyvist oznak dovolittia koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody zalezho vid vplyvu spadkovosti henealohichnykh formuvan [Variability of signs of longevity of cows of the Ukrainian red-spotted dairy breed depending on the influence of heredity of genealogical formations] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho*

- universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3(54), 78–84 [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.3.11>
- Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2010). Efektyvnist vnutrishnoliniinoho rozvedennia ta poiednuvanosti linii v selektsii holshtynskoi khudoby [Effectiveness of intraline breeding and compatibility of lines in the selection of Holstein cattle] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 12 (18), 149–153. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2015). Tryvalist zhyttia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody v zalezhnosti vid rivnia liniinoi otsinky morfolohichnykh oznak vymeni [Life expectancy of cows of the Ukrainian black-spotted dairy breed depending on the level of linear assessment of udder morphological features] *Naukovo-teoretychnyi zbirnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu – Scientific and theoretical collection of the Zhytomyr National Agroecological University*, 2 (52), 3, 57–62. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2016). Efektyvnist vplyvu henealohichnykh formuvan na pokaznyky dovolittia ta dovichnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [The effectiveness of the influence of genealogical formations on indicators of longevity and lifetime productivity of cows of the Ukrainian red-spotted dairy breed] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 1 (29), 3–10. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2016). Vplyv yakisnoho rozvytku morfolohichnykh oznak vymeni koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody na yikhnie dovolittia [The influence of qualitative development of udder morphological features of cows of the Ukrainian red-spotted dairy breed on their longevity] *Ahrarna nauka i kharchovi tekhnolohii – Agrarian science and food technology*. Vinnytsia, 1 (91), 211–219. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2020). Influence of udder descriptive linear traits on cows lifetime of ukrainian dairy breeds. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3 (42), 8–16. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.3.2>.
- Khmelnychyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2020). Minlyvist otsinky hrupovykh oznak liniinoi klasyfikatsii koriv-pervistok za riznykh variantiv pidboru linii [Variability of the assessment of group features of linear classification of first-born cows for different variants of line selection]. *Suchasni tekhnolohii u tvarynnytstvi ta rybnytstvi: dovyillia – vyrobnytstvo produktsii – ekolohichni problemy* [Modern technologies in animal husbandry and fish farming: environment – production of products - environmental problems], collection of materials of the 74th All-Ukrainian Scientific and Practical Conference. (c. 24–25). Kyiv. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., Salohub, A. M., Bondarchuk, V. M., & Shevchenko, A. P. (2015). Molochna produktyvnist koriv oderzhanykh pry vnutrishnoliniinomu pidbori ta mizhliniinykh krossakh [Milk productivity of cows obtained by intralineal selection and interlineal crosses] *Naukovo-teoretychnyi zbirnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu –Scientific and theoretical collection of the Zhytomyr National Agroecological University*, 3, 2 (52), 51–56. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., Samokhina, E. A., Khmelnychyi, S. L., & Kuchkova, T. P. (2023). Lifespan of Ukrainian Brown cows of dairy breed depending on the evaluation level of udder linear traits. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 1 (52), 3–10. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.1.1>
- Khmelnychyi, L. M., Suprun, I. O., & Bardash, D. O. (2021). Dovichna produktyvnist koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody za riznykh variantiv pidboru [Lifetime productivity of cows of the Ukrainian Red-and-White dairy breed under various options of selection] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of*

- the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 1 (44), 29–35. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.4>
- Khmelnychyi, L. M., Vechorka, V. V., & Bondarchuk, V. M. (2017). Produktivne dovolittia koriv molochnoi khudoby v aspekti vplyvu henotypovykh ta paratypovykh chynnykiv [Productive longevity of dairy cows in terms of the influence of genotypic and paratypic factors] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 7 (33), 106–120. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, L. M., Vechorka, V. V., & Khmelnychyi, S. L. (2019). Vnutrishnoliniinyi pidbir ta mizhliniinyi krosy v selektsii holshtynskoi porody [Intralineal selection and interlineal crosses in Holstein breeding]. *Aktualni pytannia tekhnolohii produktsii tvarynnytstva* [Current issues of livestock production technology], zbirnyk statei za rezultatamy IV Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii (38–43). Poltava. [In Ukrainian].
- Khmelnychyi, S. L., Povod, M. H., & Samokhina, Ye. A. (2020). Produktivne dovolittia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody zalezhno vid spadkovosti holshtynskykh buhaiv-plidnykiv [Productive longevity of cows of the Ukrainian black-spotted dairy breed depending on the heredity of Holstein breeding bulls] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 2 (41), 81–85. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.13>.
- Klopenko, N. I., & Rudyk, I. A. (2010). Vykorystannia selektsiino-henetychnykh parametriv u selektsii stada molochnoi khudoby [The use of selection and genetic parameters in the breeding of dairy herds] *Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva – Animal Husbandry Products Production and Processing*. Bila Tserkva, 3 (72), 180–182. [In Ukrainian].
- Kochuk-Yashchenko, O. A., Omelkovych, S. P., Kucher, D. M., Skyba, O. P., & Prokhnitskyi, M. S. (2022). Vplyv liniinoi nalezhnosti koriv na proiav yikh hospodarskykh korysnykh oznak [The influence of lineal ownership of cows on the manifestation of their useful economic traits] *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Silskohospodarski nauky – Taurida Scientific Herald. Rural Sciences*, 128, 274–282. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.37>
- Kohut, M. I. (2020). Osoblyvosti rozvedennia khudoby zakhidnoho vnutrishnoporodnoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za riznykh variantiv skhreshchuvannia [Peculiarities of cattle breeding of the western inbred type of the Ukrainian black-spotted dairy breed with different options for crossing] *Peredhirne i hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo – Foothill and mountain agriculture and stockbreeding*. Obroshyno, 68 (2), 174–184. [In Ukrainian]. [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-\(68\)-2-12](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-(68)-2-12)
- Kompanets, I. O. (2023). Minlyvist pokaznykiv dovolittia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody zalezhno vid metodiv pidboru [Variability of indicators of longevity of cows of the Ukrainian black and spotted dairy breed depending on selection methods] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 4 (55), 8–17. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.4.2>
- Kravchenko, M. A. (1957). *Pleminnyi pidbir* [Breed selection]. Selkhozizdat. [In Ukrainian].
- Kravchenko, M. A. (1958). *Pryntsypy doboru i pidboru silskohospodarskykh tvaryn: materialy do lektsii* [Principles of selection and selection of farm animals: materials for the lecture]. [In Ukrainian].
- Kruhliak, A. P., & Kruhliak, T. O. (2019). Spivvidnosna minlyvist selektsiinykh oznak tvaryn molochnykh porid khudoby [Relative variability of breeding traits of animals of dairy breeds of cattle] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 4, 45–51. [In Ukrainian].
- Ladyka, V. I., & Khmelnychyi, S. L. (2016). Tryvalist zhyttia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody v zalezhnosti vid rivnia otsinky liniinykh oznak typu, yaki kharakteryzuiut stan kintsivok [The life expectancy of cows of the Ukrainian black and spotted dairy breed depending on the level of evaluation of linear features of the type that characterize the condition

- of the limbs] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Vinnytsia, 51, 83–92. [In Ukrainian].
- Madrid, S., & Echeverri, J. (2014). Association between conformation traits and productive performance in Holstein cows in the department of Antioquia, Colombia. *Veterinaria y Zootecnia*, 8 (1), 35–47.
- Otwinowska-Mindur, A., Ptak, E., & Jagusiak, W. (2016). Genetic relationship between lactation persistency and conformation traits in Polish Holstein-Friesian cow population. *Czech J. Anim. Sci.*, 61 (2), 75–81.
- Pavlenko, Yu. M., & Kompanets, I. O. (2024). Zalezhnist oznak produktyvnoho dovolittia molochnoi khudoby vid spadkovoho vplyvu buhaiv-plidnykiv [Dependence of signs of productive longevity of dairy cattle on the hereditary influence of breeder bulls] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 1 (56), 67–76. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2024.1.8>
- Pelekhatyi, M. S., & Kochuk-Yashchenko, O. A. (2013). Liniina otsinka eksterieru koriv ukrainskykh chorno-riaboi i chervono-riaboi molochnykh porid ta yii vplyv na yikh molochnu produktyvnist v analohichnykh umovakh [Linear evaluation of the exterior of Ukrainian black-and-red and red-spotted dairy cows and its influence on their milk productivity under similar conditions]. *Naukovo-teoretychnyi zbirnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu –Scientific and theoretical collection of the Zhytomyr National Agroecological University*, 2, 2, 154–169. [In Ukrainian].
- Petrenko, I. P., Kruhliak, A. P., & Tsapko, V. A. (2010). Produktyvnist koriv vid riznykh variantiv pidboru v stadakh novostvorenykh molochnykh porid [Productivity of cows from different options of selection in herds of newly created dairy breeds] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 44, 143–145. [In Ukrainian].
- Petrenko, I. P., Zubets, M. V., & Burkat, V. P. (1999). Pleminna tsinnist tvaryn i zakonornist yii uspadkuvannia [The breeding value of animals and the regularity of its inheritance] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 8, 45–53. [In Ukrainian].
- Piddubna, L. M., & Zakharchuk, D. V. (2024). Realizatsiia plemynnoi tsinnosti buhaiv-plidnykiv holshtynskoi porody zarubizhnoi selektsii [Realization of the breeding value of breeding bulls of the Holstein breed of foreign selection]. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika – Podilsky Visnyk: agriculture, technology, economy*. Kamianets-Podilskyi, 2 (43), 73–80. [In Ukrainian].
- Piddubna, L. M., Huntik, T. O., & Zakharchuk, D. V. (2019). Vplyv henotypu buhaia na hospodarsky korysni oznaky koriv ukrainskykh molochnykh porid [The influence of the bull genotype on economically useful traits of Ukrainian dairy cows] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3 (38), 25–31. [In Ukrainian].
- Pochukalin, A. Ye., Pryima, S. V., & Rizun, O. V. (2022). Pleminna tsinnist buhaiv-plidnykiv holshtynskoi porody za liniiami [Breeding value of breeding bulls of the Holstein breed by lines] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 2 (49), 49–53. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.2.7>
- Pochukalin, A. Ye., Pryima, S. V., & Rizun, O. V. (2022). Rozvedennia za liniiami v aktyvni chastyni populatsii molochnoi khudoby ukrainskoi chervonoj porody [Line breeding in the active part of the Ukrainian red breed dairy cattle population] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3 (50), 42–46. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.3.5>
- Polupan, Yu. (2004). Zonalni zavodski typy ukrainskoi chervonoj molochnoi porody [Zonal factory types of the Ukrainian red dairy breed] *Tvarynnytstvo Ukrainy – Animal husbandry of Ukraine*, 5, 11–16. [In Ukrainian]. .

- Polupan, Yu. P. (2005). Henealohichna strukturyzatsiia novostvorenoi ukrainskoi chervonoj molochnoi porody za liniiami [Genealogical structuring of the newly created Ukrainian red dairy breed by lines] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 38, 97–107. [In Ukrainian].
- Polupan, Yu. P. (2007). Subiektyvni aktsenty z deiakyykh pytan osnov selektsii ta porodoutvorennia. [Subjective accents on some issues of the basics of selection and breeding] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 41, 194–208. [In Ukrainian].
- Polupan, Yu. P. (2013). Ontohenetychni ta selektsiini zakonomirnosti formuvannia hospodarsky korysnykh oznak molochnoi khudoby [Ontogenetic and selection regularities of formation of economically useful traits of dairy cattle] (Doctor's thesis). [In Ukrainian].
- Polupan, Yu. P., Ruban, S. Yu., Yefimenko, M. Ya., Kovalenko, H. S., Biriukova, O. D., Basovskiy, D. M., Pryima, S. V., & Podoba, Yu. V. (2019). *Rekomendatsii z pidboru buhaiv do matochnoho poholivia u molochnomu skotarstvi* [Recommendations for the selection of bulls for breeding stock in dairy farming]. [In Ukrainian].
- Polupan, Yu. P., Stavetska, R. V., & Siriak, V. A. (2021). Vplyv henetychnykh chynnykiv na tryvalist ta efektyvnist dovichnoho vykorystannia molochnykh koriv [The influence of genetic factors on the duration and efficiency of lifelong use of dairy cows] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 61, 90–106. [In Ukrainian].
- Ponko, L. P., & Dymchuk, A. V. (2024). Molochna produktyvnist koriv riznoho pokhodzhennia [Milk productivity of cows of different origins] *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika – Podilsky Visnyk: agriculture, technology, economy*. Kamianets-Podilskyi, 2 (43), 88–92. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2024-2.13>
- Rudyk, I. A. (2010). Udoskonalennia metodyky otsinky henetychnoho prohresu v populiatsiiakh molochnoi khudoby shliakhom doboru 4-kh katehorii plemynnykh tvaryn [Improvement of the methodology for assessing genetic progress in dairy cattle populations by selecting 4 categories of breeding animals] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 44, 170–174. [In Ukrainian].
- Rudyk, I. A., & Stavetska, R. V. (2010). Konsolidovanist ta sporidnenist linii holshtynskoi porody v Ukraini [Consolidation and kinship of Holstein breed lines in Ukraine] *Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnystva – Animal Husbandry Products Production and Processing*. Bila Tserkva, 3 (72), 3–8. [In Ukrainian].
- Salohub, A. M., & Khmelnychy, L. M. (2011). Osoblyvosti uspadkovuvanosti ta spoluchnoi minlyvosti oznak eksterieru koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Peculiarities of heredity and associated variability of external characteristics of cows of the Ukrainian red-spotted dairy breed] *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho universytetu. Ahrarni nauky –Collection of scientific works of Vinnytsia National University of Science and Technology. Agricultural sciences*, 8 (48), 59–62. [In Ukrainian].
- Shabalina, T., Yin, T., & König, S. (2020). Influence of common health disorders on the length of productive life and stayability in German Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 103, 583–596. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16985>
- Shkurko, T. P. (2009). Vplyv liniinoi nalezhnosti koriv na tryvalist yikhnoho produktyvnoho vykorystannia [The influence of lineal ownership of cows on the duration of their productive use]. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 9, 26–29. [In Ukrainian].
- Shulha, V. P. (2017). Rozvytok metodyky liniinoho rozvedennia u naukovykh pratsiakh profesora M. A. Kravchenka [The development of the method of linear breeding in the scientific works of Professor M. A. Kravchenko]. *Sciences of europe. Historical sciences* 5, 11, 38–43. [In Ukrainian].
- Stavetska, R. V. (2011). Analiz efektyvnosti vykorystannia linii v henezysi ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Analysis of the effectiveness of the use of lines in the genesis of the Ukrainian red-spotted dairy breed] *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho univer-*

- sytetu. Ahrarni nauky – Collection of scientific works of Vinnytsia National University of Science and Technology. Agricultural sciences*, 6 (46), 120–126. [In Ukrainian].
- Stavetska, R. V., & Rudyk, I. A. (2011). Suchasnyi stan henofondu ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [The current state of the gene pool of the Ukrainian red-spotted dairy breed] *Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktii tvarynnytstva – Animal Husbandry Products Production and Processing*. Bila Tserkva, 5, 40–45. [In Ukrainian]. http://nbuv.gov.ua/UJRN/tvppt_2011_5_13
- Vinnychuk, D. T. (1982). *Struktura porody velykoi rohatoi khudoby* [Cattle breed structure] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 8, 33–38. [In Ukrainian].
- Voitenko, S. L., & Zhelizniak, I. M. (2018). Molochna produktyvnist koriv riznykh linii ukrainskoi chorno-riaboi porody za prohresyvnoi tekhnolohii vyrobnytstva moloka [Milk productivity of cows of different lines of the Ukrainian black-spotted breed under advanced milk production technology] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 7 (35), 18–22. [In Ukrainian].
- Zavadilová, L., & Štípková, M. (2012). Genetic correlations between longevity and conformation traits in the Czech Holstein population. *Czech J. Anim. Sci.*, 57 (3), 125–136.
- Zavadilová, L., Němcová, E., Štípková, M., & Bouška, J. (2009). Relationships between longevity and conformation traits in Czech Fleckvieh cows. *Czech J. Anim. Sci.*, 54 (9), 387–394.

Одержано редколегією 25.11.2024 р.

Прийнято до друку 18.12.24 р.