

СВІТОВИЙ ДОСВІД І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА В АСПЕКТІ МОЖЛИВОСТЕЙ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ В УКРАЇНІ

Супрун Ірина Олександрівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0001-8105-1923
isuprun@nubip.edu.ua

Хмельничий Леонтій Михайлович

доктор сільськогосподарських наук, професор
Сумський Національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0001-5175-1291
khemlnychy@ukr.net

Гетья Андрій Анатолійович

доктор сільськогосподарських наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0002-4747-9261
getya@ukr.net

Матвієв Михайло Андрійович

кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0003-1281-9032
matvieiev_mykhailo@nubip.edu.ua

Передбачається, що галузь молочного скотарства у світі ще довго матиме стабільні перспективи свого існування та успішного розвитку. Найперше, розширення молочного скотарства має відбутися у країнах із придатними земельними і кліматичними ресурсами. В Україні за період 2000–2022 років спостерігалася тенденція до щорічного зменшення як загального, так і племінного поголів'я великої рогатої худоби наявних порід різного напрямку продуктивності. Разом із тим частка племінного поголів'я молочної та молочно-м'ясної худоби від 2014 року показувала тенденцію до щорічного зростання. Станом на 01.01.2022, за даними Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві України (Держплемреєстру) налічувалось 141 522 корів, що було на рівні 9,17 % від загальної чисельності племінних тварин зареєстрованих господарств. Племінне поголів'я розподілене в межах 12 порід молочного та молочно-м'ясного напрямів продуктивності та місцевими аборигенними породами. Через рік, станом на 01.01.2023, за даними Держплемреєстру, налічувалось 142 119 племінних корів, що перебуває на рівні 10,5 % від загальної чисельності. У переліку з 11 порід молочного та комбінованого напрямів продуктивності, які зареєстровані для розведення у племінних господарствах у 2023 році, найчисельнішими породами залишилися: голштинська (44,1 %), українська чорно-ряба молочна (36,8 %) та українська червоно-ряба молочна (11,3 %). У динаміці виробництва молочної продукції в довоєнний та післявоєнний періоди спостерігаються значні зміни. Так, виявлено скорочення експорту молока в період з 2017–2021 рр. на 5,6 %. Зменшення експорту молока спостерігається і у воєнний період (2022–2023 роки). Оскільки на початку повномасштабної війни численні молочно-товарні ферми та переробні підприємства постраждали або опинилися на тимчасово окупованій території, загалом з 2022 року виробництво молока в Україні скоротилося на 12,1 %, що становить 7,6 млн тонн. За попередніми економічними оцінками, станом на початок червня 2022 року оціночна вартість втрачених унаслідок війни сільськогосподарських тварин (всіх видів) становить 136 мільйонів доларів США, зокрема, загинуло 92 тис. голів великої рогатої худоби. До країн світу із зручним кліматичним розташуванням та можливістю забезпечення галузі молочного скотарства повноцінними кормами належить і Україна, але весь час, доки у нас триває війна, у провідних країнах світу продовжує зростати генетичний прогрес, ефективність і темпи селекції за кількісними та якісними показниками молочної продуктивності тварин. Розвиваються технології в поєднанні з впровадженням наукових розробок. Згідно з прогнозами, молочне скотарство у 2067 році задовольнить світові потреби в основних продуктах і поживних речовинах шляхом впровадження новітніх технологій, які забезпечать покращене здоров'я як довголіття корів.

На основі аналітичних даних для успішної діяльності галузі молочного скотарства та виробництва молочної продукції в післявоєнний період в Україні важливо організувати ефективне використання ресурсів і повну підтримку молочного бізнесу, вдосконалення інноваційної діяльності, використання різноманітних форм господарювання, внесок інвестицій у розвиток галузі, використання досягнень науково-технологічного прогресу і провідного досвіду зарубіжних країн.

Ключові слова: молочне скотарство, чисельність поголів'я, корова, продукція, науково-технологічний прогрес, інновації.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2023.4.6>

Вчені прогнозують, що до 2070 року відбудуться певні кліматичні зміни, які переорієнтують розташування орних земельних угідь і місця розведення тварин (Manzanilla-Pech et al., 2016). Температура підвищиться в тропічних і помірних зонах, особливо в північній півкулі, і це підштовхне вегетацію та молочне скотарство подалі від посушливих районів у більш північні широти. Через глобальне потепління північні штати США, Канади, північні країни Європи стануть найбільш привабливими з погляду розташування крупних молочних комплексів насамперед через можливість отримувати достатню кількість води та вирощування кормів для годівлі худоби.

Разом із тим передбачено, що частка споживачів молока та молочних продуктів у США становитиме лише 15 %, тоді як населення старше 65 років досягне 70%. Натомість основна маса дітей і підлітків до 2070 року може бути зосереджена у країнах Африки та Азії, де зміни клімату унеможливають ведення молочного скотарства. Завдяки такій переорієнтації розташування потенційних споживачів і виробників відкриваються гарні перспективи для експорту молока з країн, у яких клімат буде найбільш сприятливим. Розширення молочного скотарства має відбутися в країнах з придатними земельними і кліматичними ресурсами (Manzanilla-Pech et al., 2016). До країн із зручним кліматичним розташуванням і можливістю забезпечення молочного скотарства кормами належить і Україна. Для успішної діяльності галузі молочного скотарства та виробництва молочної продукції в післявоєнний період важливе вивчення досягнень науково-технологічного прогресу провідного досвіду країн із розвинутим молочним скотарством.

Тому **метою** наших досліджень став аналіз і висвітлення сучасних трендів молочного скотарства у світі, стану цієї галузі загалом та племінної її частини і довоєнний період і за період війни в Україні.

Матеріали та методика досліджень. Для аналізу стану розвитку молочного скотарства в Україні був використаний Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2001–2022 рр., дані статистичного збірника «Сільське господарство України» (Prokopenko, 2018), державної служби статистики (State Statistics Service, 2020) і статистичного експорту й імпорту товарів (Nova mytnytsia, 2020). Для аналізу стану розвитку молочного скотарства у світі було використано дані EUROSTAT [5, 14] та Food and Agriculture Organization of the United Nations (Eurostat, 2021; Dairy Network, 2020).

Результати досліджень. Найбільшими виробниками молока сьогодні є Сполучені Штати Америки, Індія та Бразилія. Найпоширенішою породою великої рогатої худоби у світі є голштинська, її розводять у більш ніж 150 країнах. Разом із тим це високоспеціалізована молочна порода, яку розводять виключно в помірних і розвинених регіонах. На сьогодні країнами з найбільшою кількістю великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності є Індія, Бразилія, Китай і Пакистан (Dairy Network, 2020).

Найбільшими виробниками коров'ячого молока в Європейському Союзі понад 10 років залишається Німеччина (20,8 %), Франція (15,8%), Велика Британія

(9,7 %), Нідерланди (8,9 %), Польща (7,7 %) та Італія (6,8 %) (EUROSTAT, 2020).

У світі зберігається тенденція, коли в розвинутих країнах виробництво молока зменшується разом із кількістю молочних ферм і тварин, але продуктивність на одну корову зростає. У країнах, що розвиваються, навпаки, зростає кількість лактуючих корів. У галузі молочного скотарства продуктивність корів значно відрізняється між країнами, головним чином через відмінності в системах виробництва, найбільш впливовими з яких є годівля та вибір методу розведення. У таких країнах, як Бангладеш і Нігерія, середній надій корів становить ≤ 500 кг. У країнах із молочним сектором, що розвивається, таких як Іран, Перу та В'єтнам, середній надій корів великої рогатої худоби становить > 2000 кг, тоді як у країнах із розвиненим сектором молочного скотарства США та Канаді середня молочна продуктивність сягає 10 000–11 000 кг з високими якісними показниками (вміст жиру понад 4,0 %, а білка – понад 3,2 %) (Prokopenko, 2018).

У Країнах ЄС (без врахування Великої Британії) у період з 2013 по 2020 рік поголів'я молочних корів зменшилося на 5,05 % і досягло 20 561,88 тис. гол. (Eurostat, 2021).

Схожа тенденція спостерігалася і в країнах Північної Америки (США, Канада). У Новій Зеландії поголів'я молочної худоби зростало (ICAR, 2021; Neuter et al., 2022), що можна пояснити збільшенням попиту на імпортоване молоко із цієї країни до Китаю, країн Близького Сходу та Північної Африки (Lomovskykh, 2020). Велика рогата худоба виробляє близько трьох четвертей молока в Африці на південь від Сахари, близько 60 % в Азії та майже все молоко, вироблене в Латинській Америці. У більшості країн Азії молоко стає основним продуктом скотарства.

Сукупність наявних наукових даних підтверджує, що споживання молока та молочних продуктів сприяє дотриманню рекомендацій щодо харчування і може захистити від найпоширеніших хронічних захворювань (Thorning, 2016). Чисельність населення, прибуток на душу населення в усьому світі підвищить попит на молочні й інші харчові продукти тваринного походження, та ці продукти все більше будуть забезпечувати потрібними поживними речовинами жителів країн, що розвиваються. Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (ФАО) заявляє: «Навіть невелика кількість продуктів тваринного походження може покращити статус харчування малозабезпечених домогосподарств. М'ясо, молоко та яйця забезпечують білки з широким спектром амінокислот, а також мікроелементів, таких як залізо, цинк, вітамін А, вітамін В12 і кальцій, що є дефіцитними для багатьох людей, які недоїдають» (Miglior et al., 2014).

Молочний жир є джерелом не тільки цінних поживних речовин, але й біологічно активних інгредієнтів, які беруть участь у різноманітних регуляторних процесах, тим самим забезпечуючи функціонування організму (Dudásová et al., 2021). Таким чином, для забезпечення підвищеного попиту на молочну продукцію в наступні десятиліття має бути стійкий баланс між продукцією, виробленою всередині країни, та імпортом. Це надає

додаткові можливості для розвинених країн-експортерів у забезпеченні молочними продуктами, а також молочним обладнанням і технологіями тих країн, які розвиваються. За різними даними вчених, в усьому світі буде два напрями для підвищення середньої продуктивності тварин у молочному скотарстві: (1) значно покращена точність геномного добору для продуктивності й ознак здоров'я та (2) модернізація молочних ферм у країнах, що розвиваються. Завдяки геномному добору будуть ефективно розвиватися конкретні лінії серед основних молочних порід (Voichard et al., 2015). Так, наприклад, у разі виявлення генів, які будуть забезпечувати вищу термостійкість, а отже, опосередковано покращувати здоров'я, вони будуть використані для вдосконалення породи. Генетичні й епігенетичні маркери таких ознак також можуть бути включені до геномних селекційних індексів. Трансгени або синтетичні гени можуть додавати шляхом вставки послідовностей в існуючі геноми.

В Україні у період із 2000 до 2022 року спостерігалася тенденція до щорічного зменшення як загального поголів'я великої рогатої худоби, так і поголів'я племінних корів (Pryjma et al., 2015; 2016; 2017; 2018; 2019; 2020; 2021; State Tribal Register 2005, 2006; 2006, 2007; 2007, 2008; 2008, 2009). Разом із тим частка племінного поголів'я молочної худоби від 2014 року показувала тенденцію до щорічного зростання. Станом на 01.01.2022, за даними Держплемреєстру налічувалось 141 522 гол. племінних корів, що було на рівні 9,17 % від загальної їх чисельності. Племінне поголів'я розподілилося між 12 породами молочною та комбінованою напрямів продуктивності та місцевими аборигенними породами, що через низьку кількість корів, в окремих випадках, практично унеможливило реалізацію програми оцінки плідників. Станом на 01.01.2023, за даними Держплемреєстру налічувалось 142 119 гол. племінних корів, що було на рівні 10,5 % від загальної чисельності (State Tribal Register 2010, 2011). Порівняно з початком 2022 року як загальна кількість поголів'я молочної худоби, так і племінна частина зросли за чисельністю. Щодо показників продуктивності, то очевидне підвищення за кількістю молока одночасно відобразилося зменшенням якісних показників. Саме завдяки ефективній діяльності молочно-годоварства в безпечних регіонах здійснюється якісне виробництво та реалізація продукції з дотриманням усіх вимог щодо переселення худоби з постраждалих районів. Це дає змогу мінімізувати втрати молочних підприємств. У переліку з 11 порід молочною та комбінованою напрямів продуктивності, які зареєстровані для розведення у племінних господарствах у 2023 році, найчисельнішими породами залишилися: голштинська (44,1 %), українська чорно-ряба молочна (36,8 %), українська червоно-ряба молочна (11,3 %). Відмічено наростаючу конкуренцію з боку голштинської породи північно-американського походження. Частка голштинської породи в Україні зросла за останній рік на 5,34 %. Серйозну конкуренцію голштинської породи підтверджують і дані про загальний імпорт спермопродукції, який порівняно із 2001 роком у 2020 році зріс у більш ніж 119 разів, а основними експортерами цієї продукції

є США і Канада. На імпорт спермопродукції з цих країн припадає 89,6 % від загального імпорту сперми плідників (FAO, 2015; Dairy Network, 2020). В Україні бугаї голштинської породи становили 62,26 %, від усіх, що були записані до племінного каталогу у 2022 році. За останні чотири роки збільшився відсоток плідників північно-американської селекції (США і Канади) на 2 % через зменшення кількості європейських бугаїв, а відсоток бугаїв, допущених до використання з України, не змінився. Обнадійливим є той факт, що порівняно із 2018 роком на початок 2022 року в Україні кількість допущених до використання плідників усіх порід зросла на 34 % (Nova mytnytsia, 2020). У динаміці виробництва молочної продукції у довоєнний і післявоєнний періоди спостерігаються значні зміни. Так, виявлено скорочення експорту молока у період 2017–2021 рр. на 5,6 %. Зменшення експорту молока спостерігається і у воєнний період (2022–2023 роки). Оскільки з початком повномасштабної війни численні молочно-товарні ферми та переробні підприємства постраждали або опинилися на тимчасово окупованій території, загалом із 2022 року виробництво молока в Україні скоротилося на 12,1 %, що становить 7,6 млн тонн (Gutsul et al., 2023). Широкомасштабна війна спричинила не лише фізичну травму, руйнування сільськогосподарських угідь і підприємств через бомбардування, а й значний негативний вплив на економіку нашої держави в усіх галузях і зокрема на тваринництво через порушення логістичних зв'язків, окупацію підприємств, фізичне знищення поголів'я тварин.

Господарства в окупованих областях або реорганізувалися, або переживають найтяжчі часи, що не може не відобразитися на кількості та якості молочної продукції. Окремі господарства у прифронтовій зоні Херсонської, Миколаївської, Запорізької, Дніпропетровської, Чернігівської, Харківської, Сумської областей фізично постраждали від бомбардування. Деякі взагалі припинили існування.

За попередніми оцінками Київської школи економіки (Neuter et al., 2022), станом на початок червня 2022 року оціночна вартість утрачених унаслідок війни сільськогосподарських тварин (усіх видів) склала 136 мільйонів доларів США, зокрема, загинуло 92 тис. голів великої рогатої худоби. Передбачаємо, що така ситуація значно ускладнить реалізацію селекційних заходів в Україні.

Після «шокового періоду» промислові господарства з фронтів і прифронтових зон намагалися перевести худобу в безпечніші регіони західних і центральних областей. Це один із факторів, чому зараз можемо спостерігати швидке зростання чисельності в низці областей. Наприклад, у Тернопільській області приріст становить 17,5 % (16,1 тис.), в Одеській – 14,5 % (6,3 тис.), а в Івано-Франківській – 12,2 % (4,6 тис.). Водночас у критичних регіонах чисельність впала майже на 50 % – у Харківській області молочно-товарні ферми зменшили утримання на 47,3 % – до 17,4 тис., у Сумській – на 5,2 % (до 25,6 тис.), а Чернігівській – на 4,1 % (37,9 тис.). Загалом найбільше поголів'я корів зараз сконцентроване

в Полтавській (54,1 тис.), Черкаській (43,1 тис.) і Чернігівській (37,9 тис.) областях (Ladyka et al., 2023).

У повоєнний період важлива підтримка держави малих і середніх фермерів. Малі та середні фермерські господарства – це той самий малий і середній бізнес, який має бути основою повоєнної відбудови. Малі (зокрема, сімейні) фермери становлять 98 % усіх сільськогосподарських угідь. Крім того, такі господарства виробляють близько 60 % валового сільськогосподарського продукту України.

Тому розробка й імплементація більшої, системної державної підтримки малих і середніх фермерських господарств важлива в питаннях вирощування зернових і різних кормових культур. Крім підтримки розвитку виробництва, потрібна підтримка переробки сировини (створення ланцюгів доданої вартості) та доступу до ринків збуту в Україні. Для цього важливим є стимулювання на державному й регіональному рівнях кооперації дрібних і середніх виробників (Ladyka et al., 2023).

Варто приділити більше уваги та надати більше підтримки малому та середньому бізнесу в галузі тваринництва, які потребують підтримки в розвитку переробки своєї продукції та безпечної утилізації та переробки відходів і побічних продуктів тваринництва. Зокрема, йдеться про допомогу в доступі до технологій, фінансів і знань.

З метою розв'язання актуальних проблем розвитку сільських територій, потрібно забезпечити всебічну підтримку фермерства та малих і середніх сільськогосподарських виробників. Для цього необхідно вирішити ряд першочергових завдань, а саме:

а) забезпечити доступ агровиробників та переробників до ринків збуту через стимулювання впровадження і функціонування систем управління якістю, безпечністю виробництва продуктів харчування, екологічного управління, а також проведення ярмаркових заходів і підтримку участі в міжнародних заходах місцевих виробників з метою розширення ринків реалізації агропродукції;

б) підтримка розвитку фермерства та малих сільськогосподарських виробників, зокрема, це:

– інформаційно-консультаційна підтримка фермерських господарств;

– підтримка молодих фермерів і сімейних фермерських господарств, популяризація використання успішних практик розвитку фермерства;

– залучення наукового потенціалу для інформаційної та організаційної підтримки фермерства;

– фінансова підтримка розвитку фермерських господарств;

в) розбудова системи сільськогосподарського дорадництва через:

– інформування населення щодо переваг сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів;

– надання консультативних, дорадчих та інших послуг, що мають сприяти створенню та забезпеченню діяльності сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів;

– активізація діяльності територіальних громад у напрямі створення сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів.

Президент Української асоціації розвитку тваринництва та технологій пропонує такий перелік заходів для стимулювання розвитку скотарства, вівчарства та козівництва:

1. Оптимізація митної політики України: прибравши мито на ввезення ВРХ та МРХ всіх вагових категорій, ми стимулюватимемо створення нових відгодівельних комплексів та відповідно збільшення поголів'я.

2. Скасування ПДВ при імпорті товарної ВРХ та МРХ зменшить потребу в «замороженні» на понад один рік обігових коштів у державному бюджеті для бізнесу, що дасть змогу закупити більшу кількість тварин. Цей механізм показав свою ефективність при імпорті племінної ВРХ та МРХ.

3. Впровадження довгострокової державної підтримки мінімум на 3–4 роки, де до наявних програм державної підтримки доцільно додати:

3.1. Відшкодування вартості об'єктів з виробництва кормів для ВРХ та МРХ для власних потреб господарства, бо у структурі собівартості витрати на корми складають у межах від 60 до 70 %. При закупівлі у стороннього постачальника собівартість кормів відповідно збільшується на 20–30 %, що, зі свого боку, підвищує собівартість готової продукції. А створення власних кормоцехів, відповідно, зменшить собівартість готової продукції на 15–25 %.

3.2. Спеціальна бюджетна дотація на 1 га окультурених пасовищ, бо в Україні стрімко зменшуються площі, виділені під пасовища. Ще меншою є кількість окультурених пасовищ, які ефективно зрошуються і на яких забезпечено планування випасу худоби. Варто відзначити, що саме наявність достатньої кількості пасовищ робить прибутковим утримання та розведення м'ясних порід ВРХ, значно підвищує рентабельність утримання МРХ. Це стимулює як сільгоспідприємства, так і населення займатися розведенням худоби.

3.3. Спеціальна бюджетна дотація на відгодівлю бичків низьковагових категорій, адже спеціальні умови годівлі й утримання молодняка ВРХ, високі ризики його загибелі значно збільшують собівартість дорощування телят, тому дуже часто їх забивають у низьковагових кондиціях. Це призводить до втрати потенційного прибутку, який би могла принести їх подальша відгодівля. Особливо нерентабельною здається відгодівля бичків молочних порід, які непридатні для розведення. І особливо це є актуальним для сільського населення, яке вирощує худобу в невеликій кількості, і отримання таких дотацій стимулюватиме догодувати молодняк ВРХ до більшої кондиції, а отже, отримувати більше коштів при його реалізації.

3.4. Спеціальна бюджетна дотація на утримання корови або телички до 1,5 річного віку при переході з господарювання у фізичному секторі в юридичний або реєстрації ФОП для стимулювання розвитку підприємництва в сільській місцевості.

Проблема стрімкого знищення аборигенних порід сільськогосподарських тварин набула планетарного масштабу, тому збереження генофонду локальних порід і популяцій сільськогосподарських тварин в Україні

повинно бути державним завданням стратегічного значення. Варто врахувати, що проблема збереження генофонду в післявоєнний період істотно загострюється. Особливо з породами, які перебувають у зоні бойових дій (Ladyka et al., 2023).

Отже, на основі аналітичних даних для успішної діяльності галузі молочного скотарства та виробництва молочної продукції в післявоєнний період важливо організувати ефективне використання ресурсів і повну підтримку молочного бізнесу, вдосконалення інноваційної діяльності, використання різноманітних форм господарювання, внесок інвестицій у розвиток галузі, використання досягнень науково-технологічного прогресу і досвіду зарубіжних країн. Адже весь час, доки у нас триває війна, у провідних країнах світу продовжує зростати генетичний прогрес, ефект і темп селекції за кількісними та якісними характеристиками молочної продуктивності. Розвиваються технології в поєднанні з науковими розробками. Так, за даними вчених (Britt et al. 2018), завдяки використанню методів біотехнології генераційний інтервал для молочної худоби продовжуватиме скорочуватися завдяки комбінованому використанню геномної селекції, заплідненню *in vitro* (ЕКЗ) та іншими передовими репродуктивними технологіями (Cole and Van Raden, 2018; Humblot et al., 2010; Pryce et al., 2012; Weller et al., 2017).

Оскільки після опублікування перших геномних резюме великої рогатої худоби голштинської породи в США у 2009 році інтенсивність генетичного прогресу для окремих ознак у представників цієї породи прискорилися (García-Ruiz et al., 2016), оцінка генетичного прогресу за ознаками продуктивності на рік становить приблизно 50 %, але за ознаками здоров'я та довголіття прогрес вище у 3–4 рази.

Передбачається, що завдяки скороченню генераційного інтервалу, пов'язаного з геномним тестуванням і використанням репродуктивних технологій, підвищиться й генетичний прогрес у молочному скотарстві. З 2009 року генераційний інтервал для бугаїв у США зменшився приблизно з 7 до 2,5 року (García-Ruiz et al., 2016). Цей інтервал наближається до теоретичної межі для нехірургічних методів отримання статевих клітин приблизно у віці 8 місяців у добре вгодованих телиць і бугаїв молочного напрямку продуктивності, створюючи генераційний інтервал тривалістю 17 міс. (Burgin et al., 2017). Генераційний інтервал може бути значно зменшений до 2067 року через репродуктивні інновації. Наприклад, з ембріональних стовбурових клітин мишей навчилися видобувати життєздатні ооцити (Hayashi et al., 2017). Така технологія, звісно, ще не відпрацьована на худобі, але теоретично вже є можливою.

Поруч із підвищенням кількісних та якісних показників молочної продуктивності важливе значення має тривалість використання худоби, що прямо пов'язано із здоров'ям тварин. Селекція за ознаками, пов'язаними зі здоров'ям і навколишнім середовищем, у світі розширюється, оскільки з'являються нові геномні індекси добору (Cole and Van Raden, 2018). На сьогодні вже відомі алельні форми генів у великої рогатої худоби, які відповідають за посилений вплив підвищення тем-

ператури. І ці знання планується використовувати для редагування геномів у голштинській породі. Наприклад, лінія в голштинській породі, яка була виведена за допомогою традиційної селекції, має ген термостійкості (ген SLICK), і корови цієї лінії виявляють кращу толерантність до спеки (Dikmen et al., 2014). Можна використовувати редагування генів, щоб швидко перемістити цей ген SLICK в інші лінії або породи.

Прогнозовано, що геномна селекція пошириться на сфери, пов'язані з імунітетом, стійкістю до хвороб, розмноженням і маститом (Miglior et al., 2014; Parker Gaddis et al., 2014; Thompson Crispi et al., 2012).

Представники голштинської породи із сильнішим імунітетом, визначеним запатентованим геномним тестом, який вимірює опосередковані клітинами та антитілами імунні відповіді, показують сильніший імунітет і мають довший термін господарського використання та кращі репродуктивні показники (Thompson Crispi et al., 2012).

Важливим аспектом залишається проблема збереження навкололишнього середовища та підвищення екологічності виробництва. Аналіз залишкового споживання корму, який показує ефективність використання кормів окремими тваринами, опосередковано покращує ефективність виробництва молока та м'яса і одночасно знижує вироблення метану на одиницю молока або м'яса (Manzanilla-Pech et al., 2016; Vander Haar et al., 2016).

Потрібно відмітити, що селекція худоби виключно за ефективністю споживання корму може бути антагоністичною для їх здоров'я та метаболізму (Dechow et al., 2017). Таким чином, селекція на ефективність споживання корму може стати частиною селекційних індексів, які зважені за часткою впливу різних факторів. Однією з генетичних можливостей, яка має глобальну привабливість, є розвиток великої рогатої худоби, стійкої до основних інфекційних хвороб, таких як ящур та ендемічні захворювання, лептоспіроз, інфекційний ринотрахеїт і вірусна діарея великої рогатої худоби. Упродовж наступних п'яти десятиліть деякі з цих хвороб можуть бути нівельованими за допомогою геномної селекції та інших технологій.

Стосовно методів розведення в молочному скотарстві на сьогодні у світі пріоритетним є чистопородне розведення голштинської породи та її помісей як найбільш високопродуктивної. У країнах, що розвиваються, особливо у вологих тропіках, розводять худобу, отриману від гібридизації із зебу. За свідченнями вчених (Britt et al., 2018), схрещування й надалі буде використовуватися в молочному скотарстві всього світу з комерційною метою, але його частка може бути скорочена, оскільки геномна селекція призводить до створення спеціалізованих ліній у породах. Розвиватимуться власні лінії молочної худоби комерційними підприємствами, які мають доступ до геномної інформації, що не є загальнодоступною. Ці лінії матимуть фенотипи, прибуткові для виробників завдяки своїм унікальним чи лікувальним характеристикам, покращеній ефективності використання кормів тощо. Вони будуть захищені як інтелектуальна власність, яка визначатиме правила продажу племін-

ного поголів'я з ферм. Значення спеціалізованих ліній молочного скотарства в майбутньому призведе до зміни способу продажу генетичних ресурсів компаніями-селекціонерами.

Основний спектр продуктів цих компаній розширюватиметься від сперми до свіжих або заморожених ембріонів, які вироблятимуться через клітинні методи культивування і зберігатимуться для кожної лінії. Це по суті перенесе рішення про спаровування з ферми до лабораторій, які забезпечуватимуть ЕКЗ. Завдяки цьому також значно розшириться асортимент продукції, що виробляється генетичними компаніями (Britt et al., 2021).

Вчені в усьому світі починають розуміти природу причинно-наслідкових зв'язків, що розділені в часі і можуть бути опосередковані генетичними або епігенетичними механізмами, якими відтак можна вигідно керувати. Наприклад, резерв фолікулів яєчника створюється під час внутрішньоутробного розвитку і у великої рогатої худоби з оптимальним резервом яєчників буде краща репродуктивна здатність (Jimenez-Krassel et al., 2017; Mossa et al., 2012).

Агротехніка, хвороби й екологічні умови можуть вплинути на цей резерв. Так, обмеження набору живої маси на ранніх термінах вагітності у вагітних корів зменшує кількість антральних фолікулів у телиць, народжених від них (Mossa et al., 2013). Завдяки зниженню інтенсивності приростів упродовж кількох тижнів у період статевого дозрівання збільшується кількість примордіальних фолікулів в першу охоту (Amundson et al., 2015; Freetly et al., 2014).

Геноміка в майбутньому розшириться, щоб охопити ці й інші показники, і включатиме певну послідовність РНК і профілювання метилювання ДНК як частини геномної оцінки тварини. Молочні тваринницькі підприємства майбутнього укрупняться для оптимізації ефективності та зниження собівартості виробництва молока (Mac Donald and Newton, 2014) і використовуватимуть бічну інтеграцію для розміщення й управління класів великої рогатої худоби в межах підприємств.

На обмеження розмірів можуть вплинути лише зонування й екологічні норми, близькість до густонаселених районів і ринкові обмеження. Молочні підприємства переходитимуть на спеціалізацію та утримання різних груп худоби – латеральну інтеграцію, коли фермери діляться ресурсами та спеціалізуються на управлінні конкретними одиницями тварин. Це контрастує з вертикальною інтеграцією, де інтегратор володіє тваринами та надає корми, а фермер доглядає. Компонентами такої спеціалізації будуть спільні перехідні споруди та спільні кормові центри. Кормові центри збиратимуть і зберігатимуть урожай із земель, зайнятих молочними підприємствами й іншими сільськогосподарськими угіддями, і доставлятимуть корми до різних ферм, використовуючи безпілотне, автоматизоване обладнання. Відносна вартість доставки буде зменшена через ефективність великих обсягів (Britt et al., 2021).

Модель спільного ресурсу зменшить будівельно-експлуатаційні витрати, оскільки конкретні доїльні та житлові приміщення будуть ідентичними, використовуючи

комп'ютерне проектування та будівництво. Протоколи управління й обладнання в різних фермах і приміщеннях буде стандартизовано в рамках латерально інтегрованих операцій. Ця стандартизація дасть змогу лактуючим коровам легко пересуватися з одного приміщення до іншого в різні статево-вікові періоди.

Менші молочні ферми співпрацюватимуть, беручи за основу практику більших підприємств, щоб залишатися економічно конкурентоспроможними. Це в кінцевому підсумку призведе до вертикальної інтеграції менших підрозділів у промислові молочні сектори. Деякі молочні ферми залишаться менш незалежні, з акцентом на цільових ринкових нішах виробництва лише молока або місцевого виробництва.

Культури та корми вимагатимуть менше вхідних ресурсів, таких як добрива та пестициди, і будуть краще засвоюватися. Більше уваги приділятиметься систематичному управлінню епігеном і мікробіомом для покращення здоров'я тварин і підвищення їхньої продуктивності. Приміщення для утримання молочної худоби модифікуватимуться, щоб тварини могли поводитися природно. Стадом керуватимуть як надорганізмом (Britt et al., 2018).

Ферми майбутнього застосовуватимуть внутрішньогосподарське та дистанційне використання датчиків, робототехніки й автоматизації для покращення управління стадами, дотримання правил і зменшення екологічного сліду ферми. Дані з датчиків, роботів і автоматизованого обладнання буде перетворено через штучний інтелект до ефективних результатів, про що повідомлять менеджери. Робототехніка, сенсори й автоматизація замінять багато видів ручної праці та покращать технологію на молочних фермах. Штучний інтелект використовуватимуть для покращення прогнозування складних ситуацій, наприклад, під час пологів (Borchers et al., 2017).

Швидкий прогрес відбуватиметься в цій галузі як зворотний зв'язок від датчиків, роботів та автоматизованих систем, інтегрованих через програмне забезпечення, яке вивчає та покращує прогноз або точність діагностики. Датчики моніторингу полів, на яких вирощують культури рослин, і датчики із сховищ готових кормів (силосів та інших) нададуть інформацію про засвоєність і якість корму й умови зберігання. До цього може бути додано інформацію індивідуального датчика кожної окремої корови про споживання, яке контролюється системами тривимірної візуалізації.

Імплантовані біорозкладані датчики контролюватимуть роботу молочної залози, печінки й інших органів. Вбудований детектор із кожного доїльного стакана буде стежити за здоров'ям дійок і вимені, метаболічними особливостями, складом молока й основними гормонами.

Автоматизовані системи також вимірюватимуть живу масу тіла корів, стан і зміни ходи для прогнозування кульгавості корови. ДНК соматичних клітин молока відстежуватиметься, щоб охарактеризувати зміни в імунному статусі і стан захворювання, які відображаються в порушеннях ключових послідовностей ДНК в усьому геномі.

Автоматизація та роботизація зменшать ручну працю на фермах. У більшості розвинених країн корови доїтяться роботизованими системами, завантаження, змішування і роздавання корму здійснюватиметься безпілотними автомобілями (Britt et al. 2018). Ґрунт, поживні речовини культур і вода ретельно очищуватимуться від гною та стічних вод на фермах шляхом використання анаеробних котлів і спеціалізованих осмотичних фільтраційних систем. Автоматизація призведе до подальшого зростання розміру молочних ферм завдяки економії оплати праці.

Висновки. Світ стикається з проблемою забезпечення харчуванням за збільшення кількості населення впродовж наступних 50 років, а прогнозоване виробництво молока та молочних продуктів має вирішити цю проблему, використовуючи знання та технології для розвитку молочного скотарства. Важливим аспектом економічного розвитку аграрного сектору України в післявоєнний період буде галузь молочного скотарства. Оцінка негативних соціальних та економічних наслідків, зокрема, визначення розміру заподіяної шкоди та обґрун-

тування напрямів вирішення проблеми, гарантування продовольчої безпеки на національному, регіональному та глобальному рівнях, вимагатиме значної наукової уваги в найближчі роки. Потрібно розробити антикризові заходи, щоб зберегти функціонування молочних ферм, розвивати молочне скотарство, зупинити зменшення чисельності корів на підприємствах і покращити якість молочної продукції.

На основі аналітичних досліджень способів успішної діяльності та виробництва молочної продукції найбільш ефективним у післявоєнний період вбачається використання ресурсів та оптимізація можливостей, повна підтримка молочного бізнесу, вдосконалення інноваційної діяльності, використання досягнень науково-технологічного прогресу і досвіду зарубіжних країн, використання різноманітних форм господарювання, внесок інвестицій у розвиток галузі. Слід розглянути подальші наукові дослідження з питань розробки програм запропонованих перспектив виробництва молока та молочних продуктів в Україні в повоєнний період, зокрема аналіз їхнього впливу на стан і розвиток економіки країни.

Бібліографічні посилання:

1. Alexandratos, N., and J. Bruinsma. 2012. World agriculture towards 2030/2050: The 2012 revision. ESA Working Paper No. 12-03. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. <http://www.fao.org/global-perspectives-studies/en/>
2. Amundson, O. L., T. H. Fountain, E. L. Larimore, B. N. Richardson, A. K. McNeel, E. C. Wright, D. H. Keisler, R. A. Cushman, G. A. Perry, and H. C. Freetly. 2015. Postweaning nutritional programming of ovarian development in beef heifers. *J. Anim. Sci.* 93:5232–5239. <https://doi.org/10.2527/jas.2015-9067>
3. Boichard, D., V. Ducrocq, and S. Fritz. 2015. Sustainable dairy cattle selection in the genomic era. *J. Anim. Breed. Genet.* 132:135–143. <https://doi.org/10.1111/jbgs.12150>
4. Borchers, M. R., Y. M. Chang, K. L. Proudfoot, B. A. Wadsworth, A.E. Stone, and J. M. Bewley. 2017. Machine-learning-based calving prediction from activity, lying, and ruminating behaviors in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 100:5664–5674. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11526>
5. Bovine population—annual data. Eurostat. 2021. URL: <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do> (viewed on: 03.11.2023).
6. Britt, J. H., Cushman, R. A., Dechow, C. D., Dobson, H., Humblot, P., Hutjens, M. F., Jones, M., Ruegg, P. S., Sheldon, I. M., and Stevenson, J. S. 2018. Learning from the future – A vision for dairy farms and cows in 2067. *J. of Dairy Science.* Vol. 101:3722–3741 <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14025>
7. Britt, J.H., Cushman, R.A., Dechow, C.D., Dobson, H., Humblot, P., Hutjens, M.F., Jones, G.A., Mitloehner, F.M., Ruegg, P.L., Sheldon, I.M., Stevenson, J.S. 2021. Perspective on high-performing dairy cows and herds. *Animal.* 15. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100298>
8. Byrne, C. J., S. Fair, A. M. English, C. Urh, H. Sauerwein, M. A. Crowe, P. Lonergan, and D. A. Kenny. 2017. Effect of breed, plane of nutrition and age on growth, scrotal development, metabolite concentrations and on systemic gonadotropin and testosterone concentrations following a GnRH challenge in young dairy bulls. *Theriogenology* 96:58–68. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.04.002>
9. Cole, J. B., and P. M. VanRaden. 2018. Possibilities in an age of genomics: The future of selection indices. *J. Dairy Sci.* 101:3686–3701. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13335>
10. Dechow, C. D., C. R. Baumrucker, R. M. Bruckmaier, and J. W. Blum. 2017. Blood plasma traits associated with genetic merit for feed utilization in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 100:8232–8238. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12502>
11. Derzhavna sluzhba statystyky. (2020). Tovarna struktura zovnishnoi torhivli u 2019 rotsi. [State Statistics Service. 2020. Commodity structure of foreign trade in 2019] State Statistics Service; [cited 2020 April 15]. Available from: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/zd/tsztt/tsztt_u/tsztt1219_u.ht
12. Dikmen, S., F. A. Khan, H. J. Huson, T. S. Sonstegard, J. I. Moss, G. E. Dahl, and P. J. Hansen. 2014. The SLICK hair locus derived from Senepol cattle confers thermotolerance to intensively managed lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 97:5508–5520. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8087>
13. Dudášová, S., Miluchová, M., & Gábor, M. (2021). Milk fat as a source of bioactive compounds. *Acta Fytotechnica et Zootechnica*, 24(4), 315–321. <https://doi.org/10.15414/AFZ.2021.24.04.315-321>
14. EUROSTAT. Milk and milk product statistics: Milk production. 2020. Available online: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Milk_and_milk_product_statistics#Milk_production (accessed on 20 June 2023).
15. FAO. The second report on the state of the world's animal genetic resources for food and agriculture. Food & Agriculture Org.; 2015.

16. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Global Dairy Platform, and International Farm Comparison Network Dairy Network, 2020). <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/dairy-animals/cattle/en>
17. Freetly, H. C., K. A. Vonnahme, A. K. McNeel, L. E. Camacho, O. L. Amundson, E. D. Forbes, C. A. Lents, and R. A. Cushman. 2014. The consequence of level of nutrition on heifer ovarian and mammary development. *J. Anim. Sci.* 92:5437–5443. <https://doi.org/10.2527/jas.2014-8086>
18. García-Ruiz, A., J. B. Cole, P. M. VanRaden, G. R. Wiggans, F. J. Ruiz-López, and C. P. Van Tassell. 2016. Changes in genetic selection differentials and generation intervals in US Holstein dairy cattle as a result of genomic selection. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 113:E3995–E4004. <https://doi.org/10.1073/pnas.1519061113>
19. Gerosa, S., and J. Schoet. 2012. Milk availability: Trends in production and demand and medium-term outlook. ESA Working Paper No. 12-01. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. www.fao.org/economic/esa.
20. Gutsul, T., Sulima, N., & Kuderskyi, B. (2023). Analysis of the state and prospects of milk production and dairy products in Ukraine in the post-war period. *Animal Science and Food Technology*, 14(3), 35-46. doi: 10.31548/animal.3.2023.35 DOI: 10.31548/animal.3.2023.35
21. Hayashi, Y., K. Otsuka, M. Ebinac, K. Igarashie, A. Takehara, M. Matsumoto, A. Kanaie, K. Igarashi, T. Soga, and Y. Matsui. 2017. Distinct requirements for energy metabolism in mouse primordial germ cells and their reprogramming to embryonic germ cells. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 114:8289–8294. <https://doi.org/10.1073/pnas.1620915114>
22. Humblot, P., D. Le Bourhis, S. Fritz, J. J. Colleau, C. Gonzalez, J. C. Guyader, A. Malafosse, Y. Heyman, Y. Amigues, M. Tissie, and C. Ponsart. 2010. Reproductive technologies and genomic selection in cattle. *Vet. Med. Int.* 2010:192782. <https://doi.org/10.4061/2010/192787>
23. Jimenez-Krassel, F., D. M. Scheetz, L. M. Neuder, J. R. Pursley, and J. J. Ireland. 2017. A single ultrasound determination of ≥ 25 follicles ≥ 3 mm in diameter in dairy heifers is predictive of a reduced productive herd life. *J. Dairy Sci.* 100:5019–5027. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12277>
24. Kourous, G. 2011. Major gains in efficiency of livestock systems needed (news article, December 14, 2011). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. <http://www.fao.org/news/story/en/item/116937/icode/>
25. Ladyka V. I., Zhukorskyi O. M., Hrytsyniak I. I., Kozyr V. S., Katerynych O. O., Tsereniuk O. M., Khmelnychyi L. M., Rieznykova N.L. Henetychni resursy vitchyznianskykh porid silskohospodarskykh tvaryn : monohrafiia [Genetic resources of domestic breeds of agricultural animals: monograph]. Odesa: Oldi+, 2023. 336 p.
26. List of supplying markets for a product imported by Ukraine, Bovine semen. Trade statistics for international business development. 2021. URL: <https://www.trademap.org/Index.aspx> (viewed on: 04.09.2023).
27. Lomovskikh, L. O. (2020). Svitovyi rynok moloka ta molokoproduksii, suchasni tendentsii ta perspektyvy [Global milk and dairy products market, current trends and prospects]. *KHNAU Bulletin. Series "Economic Sciences": collection of scientific works Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchaev. Vol. 1 (4), pp. 334-345 (in Ukrainian).*
28. Mac Donald, J. M., and Newton D. 2014. Milk production continues shifting to large-scale farms. Accessed Aug. 8, 2017. <https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2014/december/milk-production-continues-shifting-to-large-scale-farms>.
29. Manzanilla-Pech, C. I. V., Y. De Haas, B. J. Hayes, R. F. Veerkamp, M. Khansefid, K. A. Donoghue, P. F. Arthur, and J. E. Pryce. 2016. Genomewide association study of methane emissions in Angus beef cattle with validation in dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 94:4151–4166. <https://doi.org/10.2527/jas.2016-0431>
30. Miglior, F., A. Koeck, J. Jamrozik, F. S. Schenkel, D. F. Kelton, G. J. Kistemaker, and B. J. Van Doormaal. 2014. Index for mastitis resistance and use of BHBA for evaluation of health traits in Canadian Holsteins. *Interbull Bull.* No. 48. Berlin, Germany. Accessed May 21, 2014. <https://journal.interbull.org/index.php/ib/article/view/1349/1420>
31. Mossa, F., F. Carter, S. W. Walsh, D. A. Kenny, G. W. Smith, J. L. H. Ireland, T. B. Hildebrandt, P. Lonergan, J. J. Ireland, and A. C. O. Evans. 2013. Maternal undernutrition in cows impairs ovarian and cardiovascular systems in their offspring. *Biol. Reprod.* 88:92. <https://doi.org/10.1095/biolreprod.112.107235>
32. National Milk Production. ICAR. 2021. URL: <https://my.icar.org/stats/list> (viewed on: 03.11.2023).
33. Neuter, R., Stolnikovych, H., Niv'evskiy, O. (2022). Ohliad zbytkiv vid viiny v silskomu hospodarstvi Ukrainy. Nepriama otsinka poskodzhen [Review of war losses in the agriculture of Ukraine. Indirect assessment of damages]. Kyiv School of Economics. Kyiv, URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2022/06/Damages_report_issue1_ua-1.pdf (access date: 04.11.2023).
34. Nova mytnytsia. 2020. Statystychnyi eksport ta import tovariv. Mytna statystyka [New customs office. 2020. Statistical export and import of goods]. Customs statistics; [cited 2020 April 14]. Available from: <http://www.customs.gov.ua/?cat=4>
35. Parker Gaddis, K. L., J. B. Cole, J. S. Clay, and C. Maltecca. 2014. Genomic selection for producer-recorded health event data in US dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 97:3190–3199. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7543>
36. Pryce, J. E., B. J. Hayes, and M. E. Goddard. 2012. Novel strategies to minimize progeny inbreeding while maximizing genetic gain using genomic information. *J. Dairy Sci.* 95:377–388. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4254>
37. Pryjma, S. V. ed., 2015. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoyi spravy u tvarynnyctvi za 2014 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2014]. Kyiv. <http://www.minagro.gov.ua/node/25487>
38. Pryjma, S. V. ed., 2016. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoyi spravy u tvarynnyctvi za 2015 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2015]. Kyiv. <http://www.minagro.gov.ua/node/25487>
39. Pryjma, S. V. ed., 2017. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoyi spravy u tvarynnyctvi za 2016 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2016]. <http://www.minagro.gov.ua/node/25487>
40. Pryjma, S. V. ed., 2018. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoyi spravy u tvarynnyctvi za 2017 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2017]. Kyiv. <http://www.minagro.gov.ua/node/25487>

41. Pryjma, S. V. ed., 2019. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoi spravy u tvarynnycztvi za 2018 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2018]. Kyiv. <http://www.minagro.gov.ua/node/25487>
42. Pryjma, S. V. ed., 2020. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoi spravy u tvarynnycztvi za 2019 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2019]. Kyiv. <http://www.minagro.gov.ua/node/25487>
43. Pryjma, S. V. ed., 2021. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoi spravy u tvarynnycztvi za 2020 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2020]. Kyiv. <http://www.minagro.gov.ua/node/25487>
44. Pryjma, S. V. ed., 2022. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoi spravy u tvarynnycztvi za 2021 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2021]. Kyiv.
45. Pryjma, S. V. ed., 2023. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoi spravy u tvarynnycztvi za 2022 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2022]. Kyiv.
46. Ruban, S. Yu., Fedota, O. M., Matveev, M. A., Martynova, M. E. (2018). Stan plemynnoho tvarynnystva ta napriamy seleksii v molochnomu skotarstvi Ukrainy [The state of breeding livestock and directions of selection in dairy cattle breeding of Ukraine]. *Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. Series: Technology of production and processing of animal husbandry products. Issue 289*, pp. 51-62 (in Ukrainian).
47. Silske hospodarstvo Ukrainy: Statystychnyi zbirnyk. (2018). [Agriculture of Ukraine: Statistical collection]. Responsible O. M. Prokopenko. Kyiv State Statistics Service, 246 p. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (date of application 15.10.2023).
48. State Tribal Register 2005, 2006. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. State Scientific and Production Concern Selekcija.
49. State Tribal Register 2006, 2007. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. State Scientific and Production Concern Selekcija.
50. State Tribal Register 2007, 2008. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. State Scientific and Production Concern Selekcija.
51. State Tribal Register 2008, 2009. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. State Scientific and Production Concern Selekcija.
52. State Tribal Register 2010, 2011. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. Ukrplemobyednannya.
53. Thompson-Crispi, K. A., Sewalem A., Miglior F., and Mallard B. A.. 2012. Genetic parameters of adaptive immune response traits in Canadian Holsteins. *J. Dairy Sci.* 95:401–409. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4452>
54. Thorning, T. K., Raben, A., Tholstrup, T., Soedamah-Muthu, S. S., Givens, I., & Astrup, A. (2016). Milk and dairy products: good or bad for human health? An assessment of the totality of scientific evidence. *Food & nutrition research*, 60, 32527. <https://doi.org/10.3402/fnr.v60.32527>
55. Vande Haar, M. J., Armentano L. E., Weigel K., Spurlock D. M., Tempelman R. J., and Veerkamp R.. 2016. Harnessing the genetics of the modern dairy cow to continue improvements in feed efficiency. *J. Dairy Sci.* 99:4941–4954. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10352>
56. Weller, J. I., Ezra E., and Ron M.. 2017. Invited review: A perspective on the future of genomic selection in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 100:8633–8644. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12879>

Suprun I. O., Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor, National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Khmelnychyi L. M., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Hetia A. A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Matvieiev M. A., Doctor of Philosophy, National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Advanced global experience in dairy cattle breeding and prospects for its application in Ukraine

It is assumed that the dairy industry in the world will have stable prospects for existence and development for a long time. The expansion of dairy farming should take place in countries with suitable land and climatic resources. In Ukraine, in the period from 2000 to 2022, a trend towards an annual decrease of both the total cattle population and the breeding cow population was observed. At the same time, the share of breeding stock of dairy cattle from 2014 showed an annual growth trend. As of January 1, 2022, according to the State register of subjects of breeding business in animal husbandry, there were 141,522 animals in Ukraine. breeding cows, which is at the level of 9.17 % of their total number. The breeding stock was divided between 12 breeds of dairy and combined productivity directions and local breeds, which, due to the low number of cows, in some cases practically makes it impossible to implement the breeding program. As of January 1, 2023, there were 142,119 animals in Ukraine. breeding cows, which is at the level of 10.5 % of the total number. In the list of 11 breeds of dairy and combined production areas, which are registered for breeding in breeding farms in 2023, the most numerous breeds remained: Holstein (44.1 %), Ukrainian Black and White dairy (36.8 %), Ukrainian Red and White dairy (11.3 %). Significant changes are observed in the dynamics of dairy production in the pre-war and post-war periods. Thus, a 5.6 % reduction in milk exports was found in the period from 2017 to 2021. A decrease in milk exports is also observed during the war period (2022–2023). Since the beginning of a Russian-Ukrainian war, numerous dairy farms and processing enterprises were affected or found themselves in temporarily occupied territory, in general, from 2022 milk production in Ukraine decreased by 12.1 %, which amounted up 7.6 million tons. According to previous economic, as of early June 2022, the estimated value of farm animals (all species) lost as a result of the war amounted to 136 million US dollars, including 92,000 head of cattle. Ukraine also belongs to the countries with a convenient climatic location and the possibility of providing dairy cattle with fodder, but all the time as long as the war continues, in the leading countries of the world, genetic progress, the effect and pace

of selection by quantitative and qualitative characteristics of milk productivity, economic efficiency, reproduction continue to grow ability. Dairy farming will increase, projected to double in countries with advanced technologies. Dairy farming will meet the world's needs for staple foods and nutrients in 2067 by implementing technologies and practices that ensure improved cow health and longevity. Based on analytical data, for the successful operation of the dairy industry and the production of dairy products in the post-war period in Ukraine, it is important to organize the effective use of resources and full support of the dairy business, the improvement of innovative activities, the use of various forms of management, the contribution of investments to the development of the industry, the use of the achievements of scientific and technological progress and leading experience of foreign countries.

Key words: *dairy farming, number of livestock, cow, products, scientific and technological progress, innovations*