

**МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ВІДТВОРНА ЗДАТНІСТЬ КОРІВ ЗАЛЕЖНО
ВІД РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА****С. Л. ВОЙТЕНКО¹, О. В. СИДОРЕНКО¹, М. О. ПЕТРЕНКО², П. В. КОРОЛЬ¹,
Н. Г. ЧЕРНЯК¹**¹Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)²Полтавський державний аграрний університет (Полтава, Україна)<https://orcid.org/0000-0003-3530-6360> – С. Л. Войтенко<https://orcid.org/0000-0003-2429-9361> – О. В. Сидоренко<https://orcid.org/0000-0002-5275-9401> – М. О. Петренко<https://orcid.org/0000-0002-3866-4246> – П. В. Король<https://orcid.org/0000-0003-2606-9041> – Н. Г. Черняк

slvoitenko@ukr.net

Викладені результати досліджень впливу різних технологій виробництва молока на продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи. З'ясовано, що за перші сім лактацій експлуатація корів в комфортних умовах прогресивної технології забезпечує вищу продуктивність, особливо надій і молочний жир, ніж за затратної традиційної. В умовах промислової технології надій підвищувався до третьої лактації, за якої було отримано 6855 кг молока і знижувався в подальшому, в той час як за традиційної технології підвищення надою відбувалося до четвертої лактації (6611 кг). Вміст жиру в молоці не залежав від кількості отелень та технології виробництва молока. Коефіцієнт кореляції між надоєм та вмістом жиру у корів в умовах прогресивної технології становив $r = -0,215 \dots +0,083$, а традиційної – $r = -0,027 \dots +0,095$, заперечуючи можливість поліпшення однієї ознаки за рахунок покращення іншої. Встановлені додатні коефіцієнти повторюваності надою корів за I–VIII лактації підтверджують доцільність добру за попередньою ознакою. Доведено, що технологія виробництва молока не є основним чинником впливу на молочну продуктивність корів, підтвердженням чого слугує дисперсійний аналіз, згідно якого надій корів першої лактації та вміст жиру лише на 2,2 і 0,7% відповідно, а третьої лактації – на 0,7 і 0,6% залежали від виробництва продукції. Корови, які утримувалися за прогресивної технології виробництва молока, порівняно до традиційної, мали достовірно кращі показники відтворної здатності. При цьому вік їх першого осіменіння достовірно корелював з живою масою на час першого осіменіння ($r = +0,355$).

Ключові слова: порода, лактація, молочна продуктивність, відтворна здатність, коефіцієнт кореляції та повторюваності, сила впливу

**MILK PRODUCTIVITY AND REPRODUCTIVE CAPACITY OF COWS DEPENDS ON
DIFFERENT MILK PRODUCTION TECHNOLOGIES****S. L. Voitenko¹, O. V. Sydorenko¹, M. O. Petrenko², P. V. Korol¹, N. H. Cherniak¹**¹Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)²Poltava State Agrarian University (Poltava, Ukraine)

The results of studies of the impact of various milk production technologies on the productivity of cows of the Ukrainian Black-and-white Dairy breed are presented. It was found that during the first seven lactations, the exploitation of cows in comfortable conditions of advanced technology ensures higher productivity, especially milk fat and milk fat, than under costly traditional ones. Under the conditions of industrial technology, milk yield increased until the third lactation, during

which 6855 kg of milk was obtained and decreased thereafter, while under traditional technologies milk yield increased until the fourth lactation (6611 kg). The fat content in milk did not depend on the number of calvings and milk production technology. The coefficient of correlation between milk yield and fat content in cows under advanced technology was $r = -0.215...+0.083$, and the traditional one – $r = -0.027...+0.095$, denying the possibility of improving one trait at the expense of improving another. The established positive coefficients of repeatability of milking cows during I–VIII lactations confirm the feasibility of the good according to the previous sign. It has been proven that the technology of milk production is not the main factor influencing the milk productivity of cows, which is confirmed by dispersion analysis, according to which the hope of cows of the first lactation and the fat content are only 2.2 and 0.7%, respectively, and of the third lactation – on 0.7 and 0.6% depended on the production of products. Cows kept under progressive milk production technology, compared to traditional ones, had significantly better indicators of reproductive capacity. At the same time, the age of their first insemination was reliably correlated with the live weight at the time of the first insemination ($r = +0.355$).

Keywords: breed, lactation, milk productivity, reproducibility, coefficient of correlation and repeatability, strength of influence

Вступ. Виробництво молока від корів молочних порід в Україні дедалі частіше узгоджується із впровадженням сучасних об'ємно-планувальних та технологічних рішень, в основі яких приміщення легкого типу, безприв'язно-боксова система утримання корів, однотипна, впродовж року, годівля з кормового столу повнораціонними кормосумішами, доїння – в доїльній залі на установках типу «Паралель», «Карусель», «Ялинка», а також на роботизованих доїльних системах без участі людини. Але не дивлячись на переваги сучасної технології, значна частина господарств продовжує використовувати при виробництві молока високовитратні, так звані традиційні технології, з прив'язною системою утримання корів та доїнням в стійлах в молокопровід [2, 11, 12].

На противагу Україні, у країнах ЄС понад 80% молочних корів утримуються безприв'язно, у зимовий період – у приміщеннях, а у весняно-осінній – на вигульно-кормових майданчиках або пасовищах. Така технологія забезпечує належний добробут тварин та зменшує витрати на виробництво продукції [14].

Дослідженнями Кудлай І. [10] встановлено, що витрати праці на виробництво 1 л молока на фермах з безприв'язною системою утримання високопродуктивних корів та доїнням у спеціалізованій доїльній залі різного типу складають 2–3 людино-години, а на фермах із старими технологіями – 15–17 людино-годин.

Доведено, що найвищий рівень комплексу ознак молочної продуктивності характерний для корів голштинської породи зарубіжної селекції, яких використовують в умовах високо-механізованих комплексів [9].

Крім створення худобі комфортних умов утримання, які корелюють з можливістю підвищення молочної продуктивності, сучасна прогресивна технологія виробництва молока узгоджується з високим рівнем безпечності продукції, яка відповідає якості європейських та світових стандартів. Вважається, що на якість молочної сировини найбільший вплив чинять санітарно-гігієнічні умови утримання корів дійного стада. Тому на думку ряду дослідників [3, 4] належні умови отримання продукції та рух останньої до споживача на початкових етапах може забезпечити прогресивна технологія із сучасними доїльними установками.

Водночас інші науковці [6] довели, що приміщення різного типу формує однаково комфортні санітарно-гігієнічні умови утримання корів дійного стада, а вищий показник мікробного забруднення молока корів, яких утримували у легкокаркасному приміщенні та доїння у доїльному залі на установці УДЕ-8 «Ялинка», порівняно до тих, які знаходилися в реконструйованому приміщенні з доїнням в молокопровід, залежав не від технології утримання тварин, а від підготовки тварин до доїння.

З урахуванням різних точок зору серед науковців та практиків щодо впливу технології

виробництва молока на продуктивність корів, доцільним вбачається виявлення умов, за яких худоба вітчизняних порід проявляє найвищий рівень продуктивності.

Матеріали та методи досліджень. З метою формування інформаційної бази даних про худобу української чорно-рябої молочної породи у підконтрольних стадах був проведений моніторинг способів утримання і доїння корів, що дало змогу розподілити їх за технологіями виробництва молока. При цьому прогресивною вважали технологію з безприв'язним утримання корів впродовж року в приміщеннях павільйонного типу, однотипною годівлею з кормових столів, доїнням в доїльному залі на установках різного типу, а традиційною – прив'язне утримання корів у стійловий період в корівниках, годівля залежно від продуктивності, доїння в стійлах на доїльних установках типу УДМ «Молокопровід».

Вивчення молочної продуктивності та відтворної здатності корів української чорно-рябої молочної породи здійснювали в таких господарствах: ФГ «Щербич» Вінницька область, ТОВ «СП імені Воловікова» Рівненська, ТОВ «Бучачагрохлібпром» Тернопільська, ДП «ДГ Асканійське АДСДС ІЗЗ НААН» Херсонська область (*прогресивна технологія*) (рис. 1) та ДП «ДГ Нова Перемога» Житомирська область, ДП «ДГ Пасічна ІК СГП НААН» Хмельницька, ДП «ДГ Олександрівське ННЦ ІЗ НААН» Вінницька, ДП СПОП «Відродження» Черкаська, ТОВ «Промінь-Лан» Полтавська область (*традиційна технологія*) (рис. 2).



Рис. 1. Утримання корів за прогресивної технології виробництва молока



Рис. 2. Утримання корів за традиційної технології виробництва молока

За матеріалами інформаційної системи управління молочним скотарством СУМС “Інтел-сел-Орсек” станом на 2022 рік вивчали молочну продуктивність корів, які мали датовану інформацію за закінчену I–VIII лактацію. Враховували молочну продуктивність корів не нижче вимог стандарту української чорно-рябої молочної породи [7] з отеленням впродовж 2015–2021 років. Визначення рівня розвитку молочної продуктивності та відтворної здатності проводили за популяційно-генетичними параметрами: середньою арифметичною величиною (M), її похибкою (m), коефіцієнтом варіації (Cv), рівнем значущості (P), силою впливу (η^2), коефіцієнтом повторюваності (r_w) використовуючи статистичні методи [8].

Результати досліджень. У результаті порівняльного аналізу надою, вмісту жиру та молочного жиру у корів української чорно-рябої молочної породи, які продукували молоко впродовж I–VIII лактацій за прогресивної технології з такими само, але в умовах традиційної технології встановлено, що за перші сім лактацій експлуатація корів в комфортних умовах забезпечує вищу продуктивність, особливо надій і молочний жир, ніж за затратної традиційної (табл. 1).

1. Надій корів української чорно-рябої молочної породи за різних технологій виробництва молока

Лактація	Технологія виробництва молока					
	прогресивна			традиційна		
	n	$M \pm m$	Cv	n	$M \pm m$	Cv
I	2257	6066 ± 28,36	22,23	1243	5652 ± 35,83**	22,35
II	2282	6750 ± 31,59	22,35	1283	6273 ± 39,22**	22,39
III	2320	6855 ± 31,15	21,88	1342	6601 ± 39,67**	22,01
IV	1196	6730 ± 42,56	7,26	845	6611 ± 46,39	20,41
V	561	6641 ± 60,29	21,51	458	6553 ± 60,72	19,83
VI	246	6445 ± 88,83	21,62	242	6353 ± 77,63	19,01
VII	97	6418 ± 130,93	20,09	120	6343 ± 118,55	20,47
VIII	37	5857 ± 188,34	19,55	48	6200 ± 184,03	20,56

Примітка. ** $P \leq 0,01$ порівняно до прогресивної технології.

З’ясовано, що надій корів в умовах промислової технології підвищувався до третьої лактації, за якої було отримано найбільше молока – 6855 кг молока і знижувався з IV до VIII лактації, за яку отримано лише 5857 кг. В умовах прогресивної технології корови з другої до сьомої лактації продукували більшу кількість молока, порівняно із першою. За першу лактацію від корів української чорно-рябої молочної породи в умовах прогресивної технології отримано на 352–789 кг ($P \leq 0,001$) менше молока, ніж від корів з вищими лактаціями, крім VIII. Підвищення віку корів до VIII лактації в умовах прогресивної технології ймовірно супроводжується погіршенням фізіологічного стану тварин та зниженням їх здатності продукувати молоко у великій кількості, оскільки від них одержано на 209 кг молока менше, ніж від первісток і на 561–998 кг ($P \leq 0,05$), порівняно до корів з II–VII лактаціями. Тобто, незалежно від створеного добробуту, можливості організму корів підвищувати надій з віком мають певні обмеження.

Корови української чорно-рябої молочної породи, які продукували молоко за традиційної технології, проявили дещо іншу закономірність щодо підвищення надою із збільшенням віку в лактаціях. Їх надій підвищувався з першої до четвертої лактації з 5652 до 6611 кг, тобто на 959 кг ($P \leq 0,001$), але мав тенденцію до зниження з п’ятої до восьмої лактації на 411 кг без достовірної різниці показників. При цьому навіть за VIII лактацію корови в умовах традиційної технології продукували на 548 кг молока більше, ніж за першу. Експлуатація корів за VIII лактацією в умовах традиційної технології виявила загальну тенденцію з прогресивної щодо зниження надою з віком і фізіологічної можливості організму тварини. При цьому корови, які утримувалися прив’язно за останню лактацію мали на 343 кг вищий надій порівняно до особин безприв’язного способу утримання.

Порівняльним аналізом двох технологій виробництва молока від корів української чорно-рябої молочної породи встановлено, що за прогресивної технології за I–VII лактації одержано більше молока, ніж за аналогічні лактації у корів в умовах традиційної технології. Різниця за I лактацією становила 414 кг ($P \leq 0,01$), II – 477 ($P \leq 0,01$), III – 254 ($P \leq 0,01$), IV – 119, V – 88, VI – 92 і VII – 75 кг.

Нашими дослідженнями не встановлено істотних відмінностей за вмістом жиру у молоці піддослідних корів. З'ясовано, що вміст жиру в молоці не залежав від віку корів в лактаціях та технології виробництва молока і знаходився на рівні 3,7%, за виключенням VIII лактації, де у корів за прогресивної технології жирномолочність становила 3,8%. Відсутність істотної різниці показнику можна пояснити проблемою з визначенням вмісту жиру в молоці в умовах доїльних залів, а також правильністю проведення контрольного доїння за традиційної технології.

Коефіцієнт кореляції між надоєм молока та жирністю за досліджувані лактації в умовах прогресивної технології мав як від'ємне, так і додатне значення і змінювався від $-0,215$ до $+0,083$, а традиційної – від $-0,027$ до $+0,095$. Тобто, поліпшити одну ознаку за рахунок покращення іншої методами селекції навіть при створенні тваринам комфортних умов неможливо.

Слід зазначити, що на протигагу вмісту жиру в молоці, інший показник молочної продуктивності, а саме: кількість молочного жиру, узгоджувався з величиною надою і, не дивлячись на однаковий вміст жиру за ряд лактацій, за I–III, VI і VII лактації характеризувався вищими показниками в умовах прогресивної технології, порівняно до традиційної, був майже однаковим в умовах обох технологій за IV і V лактаціями і значно нижчим за VIII лактацію при виробництві молока за прогресивної технології (рис. 3).



Рис. 3. Кількість молочного жиру в молоці корів за різних технологій виробництва молока

Особливості розвитку основних селекційних ознак корів можна також оцінити, використовуючи показники мінливості. Нашими дослідженнями встановлено, що варіабельність надою за досліджувані лактації в умовах прогресивної технології становить: 7,26–22,35%, а за традиційної – 19,01–22,35%. Тобто, можна зробити висновок, що з одного боку піддослідні

корови неконсолідовані за надоєм, незалежно від умов їх експлуатації, що проявляється недостатньо високими показниками продуктивності худоби із спадковістю голштинської породи, а з іншого – можливістю сформувати популяцію з визначеними параметрами рівня основної селекційної ознаки.

Вважається, що мінливість надою корів значною мірою проявляється під впливом середовищних факторів, але в наших дослідженнях різні умови експлуатацію корів української чорно-рябої молочної породи хоча й забезпечують деяку диференціацію показнику, але характеризуються майже однаковою його варіабельністю. Тобто, серед корів даної породи в умовах обох технологій виробництва молока основне ядро складають тварини із середньо-популяційним значенням ознаки. А отже, чинник середовища, в даному випадку умови експлуатації корів, не мають важливого значення для поліпшення їх молочної продуктивності.

Позитивним моментом наших досліджень було визначення можливості раннього прогнозування надою корів за ступенем повторюваності ознаки. Вважається, що високий ступінь повторюваності свідчить про надійність добору за попередньою ознакою. Не дивлячись на те, що більшість господарсько корисних ознак молочної худоби, включаючи надій, відносяться до кількісних ознак з низьким рівнем повторюваності, одержані нами результати досліджень суперечать цьому, оскільки за обох технологій отримані високі і достовірні коефіцієнти повторюваності надою.

Незалежно від наявної диференціації надою корів в динаміці віку в лактаціях, нами з'ясовано позитивний зв'язок між ознакою, зумовлений, на нашу думку, спадковістю і факторами довкілля. Як свідчать дані таблиці 2, коефіцієнт повторюваності надою за усіма досліджуваними лактаціями в умовах прогресивної та традиційної технології був додатним, високого або середнього рівня і достовірним. Вбачається, що наявність додатних та достовірних значень коефіцієнтів повторюваності надою за I–VIII лактації узгоджуються з постійністю надою за різні періоди лактування корів за збільшення спадкової варіанси. Слід також визнати, що за загальної тенденції високої повторюваності ознаки за I–II і II–III лактації і зниження її в подальшому з віком корів, дещо вищі коефіцієнти характерні для тварин в умовах традиційної технології.

2. Повторюваність надою корів в умовах різних технологій виробництва молока

Лактація	Технологія виробництва молока	
	прогресивна	традиційна
I–II	0,608 ± 0,369**	0,668 ± 0,445**
II–III	0,505 ± 0,254**	0,611 ± 0,377**
III–IV	0,512 ± 0,262**	0,593 ± 0,352**
IV–V	0,471 ± 0,215**	0,475 ± 0,225***
V–VI	0,502 ± 0,254***	0,468 ± 0,219***
VI–VII	0,313 ± 0,098**	0,398 ± 0,158***
VII–VIII	0,347 ± 0,129**	0,464 ± 0,216**

Примітка. ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Для визначення впливу технології виробництва молока на молочну продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи нами був проведений однофакторний дисперсійний аналіз, який дозволив встановити, що сила впливу технології на молочну продуктивність була невисокою і становила: на надій корів першої лактації та вміст жиру – 2,2% і 0,7% відповідно, а на надій корів третьої лактації та вміст жиру – 0,7% і 0,6%. Тобто, технологія виробництва молока не є чинником впливу на молочну продуктивність корів.

Водночас одержані нами дані продуктивності худоби, особливо надою впродовж восьми лактацій, дозволили зробити висновок про доцільність експлуатації корів української чорно-рябої молочної породи в сучасних умовах прогресивної технології до якої вони ймовірно більш адаптовані. Використання корів цієї породи при виробництві молока в умовах недо-

статнього забезпечення комфорту не сприяє прояву їх генетичного потенціалу та не забезпечує отримання високої продуктивності.

Дослідженнями науковців доведено, що експлуатація високопродуктивних корів сучасних порід в умовах прогресивних технологій досить часто супроводжується зниженням їх відтворної здатності [1, 5, 13]. З урахуванням чого нами було поставлено завдання визначити основні показники відтворної здатності корів української чорно-рябої молочної породи залежно від технології їх експлуатації.

Порівняльним аналізом було встановлено достовірно вищий на 3,4 днів вік першого осіменіння, на 16,2 кг – живу масу при першому осіменінні та на 2,7 днів – вік першого отелення у корів, які утримувалися за традиційної технології виробництва молока, порівняно із прогресивною (табл. 3).

3. Відтворна здатність корів української чорно-рябої молочної породи за різних технологій виробництва молока

Показник	Технологія виробництва молока	
	прогресивна (n = 1976 гол.)	традиційна (n = 1084 гол.)
Вік першого осіменіння, днів	18,5 ± 0,48	21,9 ± 0,23***
Жива маса першого осіменіння, кг	362,3 ± 2,18	378,5 ± 1,44***
Вік першого отелення, днів	28,6 ± 0,25	31,3 ± 0,19*
Жива маса після першого отелення, кг	515,0 ± 7,32	522,2 ± 5,87
Жива маса після другого отелення, кг	530,4 ± 5,61	566,9 ± 9,28
Жива маса після третього отелення, кг	553,9 ± 4,83	594,2 ± 18,42

Примітка. * $P \leq 0,05$; *** $P \leq 0,001$ порівняно до прогресивної технології.

Тобто, корови за створення їм комфортних умов швидше приходили в охоту і мали більш ранній вік отелення, а отже і швидше залучалися до процесу виробництва молока, порівняно до традиційної технології. При цьому вік їх першого осіменіння достовірно корелював з живою масою на час першого осіменіння ($r = +0,355$). Жива маса першого осіменіння, а також після другого і третього отелення мала тенденцію до переваги у корів, які продукували молоко в умовах традиційної технології.

Таким чином, порівняльний аналіз двох різних технологій виробництва молока дав підставу для висновку про вищу молочну продуктивність та кращу відтворну здатність корів української чорно-рябої молочної породи за прогресивної технології, що слід враховувати при створенні рентабельної галузі молочного скотарства.

Висновки. Експлуатація корів української чорно-рябої молочної породи в комфортних умовах забезпечує їм вищу продуктивність, особливо надій і молочний жир, ніж за затратної традиційної. При цьому за прогресивної технології надій корів підвищувався до третьої лактації, а за традиційної – до четвертої. Підвищення віку корів до VIII лактації супроводжувалося погіршенням їх фізіологічного стану та зниженням здатності продукувати молоко у великій кількості незалежно від умов утримання.

Варіабельність надою корів за I–VIII лактації в умовах прогресивної технології становила 7,26–22,35%, а традиційної 19,01–22,35%, засвідчуючи можливість формування популяції з визначеними параметрами рівня основної селекційної ознаки.

Коефіцієнт повторюваності надою за VIII лактаціями в умовах прогресивної та традиційної технології був додатним, високого або середнього рівня і достовірним вказуючи на надійність добору за попередньою ознакою.

Вміст жиру в молоці не залежав від віку корів в лактаціях та технології виробництва молока і знаходився на рівні 3,7%, за виключенням VIII лактації, де у корів за прогресивної технології жирномолочність становила 3,8%.

Сила впливу технології на молочну продуктивність була невисокою і становила: на надій корів першої лактації та вміст жиру – 2,2 і 0,7% відповідно, а на надій корів третьої лак-

тації та вміст жиру – 0,7 і 0,6%.

Доведено, що корови української чорно-рябої молочної породи за створення їм комфортних умов швидше приходили в охоту і мали більш ранній вік отелення, а отже і швидше залучалися до процесу виробництва молока, порівняно до традиційної технології.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Боднар П. В., Щербатий З. Є., Павлів Б. А. Відтворна здатність телиць та корів-первісток української чорно-рябої молочної породи при використанні голштинської породи. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. К.-Подільський, 2007. Вип. 15. С. 161–166.

2. Борщ О., Крюкова Л. Доїння корів у відра чи молокопровід: знайти оптимальне рішення. *Тваринництво. Ветеринарія*. 2018. № 7–8. С. 42–44.

3. Власенко В. В. Якість та безпека молока в Україні та ЄС і сучасний стан і перспективи розвитку. *Ефективне тваринництво*. 2006. № 3. С. 32–34.

4. Вовкогон А. Г., Надточій В. М., Калініна Г. П., Гребельник О. П., Федорук Н. М., Загоруй Л. П., Галай О. Ю., Качан А. Д. Вплив доїльних установок різних типів на якість та безпечність сирого молока. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. Б. Церква, 2019. № 1. С. 118–125. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9289-2019-147-1-118-125>.

5. Войтенко С. Л., Гладій М. В., Порхун М. Г., Сидоренко О. В., Цибенко В. Г. Айрширська порода в умовах України. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2021. Вип. 62. С. 21–30. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.62.05>

6. Гришко В. А., Балацький Ю. О., Малина В. В., Федорченко М. М., Бондаренко Л. В. Вплив конструктивних особливостей корівників на формування мікроклімату та якісні показники молока. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. Б. Церква, 2022. № 1. С. 75–82. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9289-2022-170-1-75-82>

7. Інструкція з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід : затв. наказом Міністерства аграрної політики України від 30.12.2003 р. № 474; зареєстрована в Міністерстві юстиції України від 21.01.2004 р. № 95/8694 : станом на 10.02.2017 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0095-04#Text>

8. Крамаренко С. С., Луговий С. І., Лихач А. В., Крамаренко О. С. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин : навчальний посібник. Миколаїв : МНАУ, 2019. 211 с.

9. Кругляк А. П., Кругляк О. В., Кругляк Т. О. Особливості прояву господарськи корисних ознак тварин різних генотипів голштинської породи в Україні. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2021. Вип. 62. С. 37–48. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.62.07>

10. Кудлай І. Технологічне вдосконалення молочних ферм. *Тваринництво України*. 2010. № 9. С. 14–18.

11. Палій А. П. Обґрунтування, розробка та ефективність застосування інноваційних технологій і технічних рішень у молочному скотарстві : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.02.04. Миколаїв, 2018. 55 с.

12. Перекрестова Г. В. Наукове та експериментальне обґрунтування експлуатації корів різних порід та помісей в умовах високотехнологічного комплексу з виробництва молока : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.04. Дніпро, 2018. 20 с.

13. Шарапа Г. С., Гавриленко М. С. Молочна продуктивність і відтворна здатність корів новостворених порід. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Київ, 2011. Вип. 160, ч. 1. С. 64–67.

14. Zähler M., Schrader L., Hauser R., Keck M., Langhans W., & Wechsler B. The influence of climatic conditions on physiological and behavioural parameters in dairy cows kept in open stables. *Animal Science*. 2004. Vol. 78 (1). P. 139–147. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1357729800053923>

REFERENCES

1. Bodnar, P. V., Z. Ye. Shcherbatyi, and B. A. Pavliv. 2007. Vidtvorna zdatnist' telyts' ta koriv-pervistok ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody pry vykorystanni holshtyns'koyi porody

– Reproductive ability of heifers and first-born cows of the Ukrainian Black-and-White Dairy breed when using Holstein breed. *Zbirnyk naukovykh prats' Podil's'koho derzhavnoho ahrarnotekhnichnoho universytetu – Podillian State Agrarian and Engineering University collection*. 15:161–166 (in Ukrainian).

2. Borshch, O., and L. Kriukova. 2018. Doyinnya koriv u vidra chy molokoprovid: znayty optymal'ne rishennya – Milking cows in buckets or milk pipes: finding the optimal solution. *Tvarynnytstvo. Veterynariya – Animal husbandry Veterinarian*. 7–8:42–44 (in Ukrainian).

3. Vlasenko, V. V. 2006. Jakist' ta bezpeka moloka v Ukraini ta JeS i suchasnyj stan i perspekty vyrozvytku – Milk quality and safety in Ukraine and the EU and the current state and prospects of development. *Efektivne tvarynnytstvo – Effective animal husbandry*. 3:32–34 (in Ukrainian).

4. Vovkohon, A., V. Nadochii, H. Kalinina, O. Hrebelnyk, N. Fedoruk, L. Zagoruy, O. Halai, and A. Kachan. 2019. Vplyv doyl'nykh ustanovok riznykh typiv na yakist' ta bezpechnist' syroho moloka – The influence of different types of milking units on milk quality and safety *Tekhnolohiya vyrobnytstva i pererobky produktsiyi tvarynnytstva – Animal Husbandry Products Production and Processing*. 1:118–125. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9289-2019-147-1-118-125> (in Ukrainian).

5. Voitenko, S. L., M. V. Hladii, M. H. Porkhun, O. V. Sydorenko, and V. H. Tsybenko. 2021. Айрширська порода в умовах України – Ayrshire breed in the conditions of Ukraine. *Розведення і генетика тварин – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 62:21–30. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.62.05> (in Ukrainian).

6. Gryshko, V., Y. Balatsky, V. Malyna, M. Fedorchenko, and L. Bondarenko. 2022. Vplyv konstruktivnykh osoblyvostey korivnykiv na formuvannya mikroklimatu ta yakisni pokaznyky moloka. Influence of constructive features of cowshed on the formation of microclimate and qualitative indicators of milk – *Zbirnyk naukovykh prats' «Tekhnolohiya vyrobnytstva i pererobky produktsiyi tvarynnytstva» – Collection of scientific works «Animal Husbandry Products Production and Processing»*. 1:75–82 (in Ukrainian).

7. *Instruktsiya z bonituvannya velykoyi rohatoyi khudoby molochnykh i molochno-m'yasnykh pored – Instructions for grading cattle of dairy and dairy-beef breeds* : zatv. nakazom Ministerstva ahrarnoyi polityky Ukrainy vid 30.12.2003 r. № 474; zareyestrovana v Ministerstvi yustytsiyi Ukrainy vid 21.01.2004 r. № 95/8694 : stanom na 10.02.2017 r. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0095-04#Text> (in Ukrainian).

8. Kramarenko, S. S., S. I. Luhovyi, A. V. Lykhach, and O. S. Kramarenko. 2019. *Analiz biometrychnykh danykh u rozvedenni ta selektsiyi tvaryn: navchal'nyy posibnyk – Analysis of biometric data in animal breeding and selection: a tutorial*, Mykolayiv: MNAU, 211 (in Ukrainian).

9. Kruhliak, A. P., O. V. Kruhliak, and T. O. Kruhliak. 2021. Osoblyvosti proyavu hospodars'ky korysnykh oznak tvaryn riznykh henotypiv holshtyn's'koyi porody v Ukraini – Peculiarities of manifestation of economic useful traits of the different henotypes animals of Holstein breed in Ukraine. *Rozvedennya i henetyky tvaryn – Animal breeding and genetics*. 62:37–48. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.62.07> (in Ukrainian).

10. Kudlaj, I. 2010. Tehnologichne vdoskonalennja molochnyh ferm – Technological improvement of dairy farms. *Tvarynnytstvo Ukrainy – Livestock of Ukraine*. 9:14–18 (in Ukrainian).

11. Paliy, A. P. 2018. *Obgruntuvannya, rozrobka ta efektyvnist' zastosuvannya innovatsiynykh tekhnolohiy i tekhnichnykh rishen' u molochnomu skotarstvi: avtoref. dys... dokt. s.-h. nauk 06.02.04. – Substantiation, development and efficiency of application innovative technologies and technical decisions are in the suckling cattle breeding autoref. dis... doc. s.-g. sciences 06.02.04*, Mykolayiv, 55 (in Ukrainian).

12. Perekrestova, H. V. 2018. *Naukove ta eksperymental'ne obgruntuvannya ekspluatatsiyi koriv riznykh porid ta pomisey v umovakh vysokotekhnolohichnoho kompleksu z vyrobnytstva moloka: avtoref. dys... kand. s.-h. nauk: 06.02.04 – Scientific and experimental justification of the exploitation of cows of various breeds and crossbreeds in the conditions of a high-tech complex for milk production: autoref. thesis... candidate s.-g. sciences: 06.02.04*, Dnipro, 20 (in Ukrainian).

13. Sharapa, H. S., and M. S. Havrylenko. 2011. Molochna produktyvnist' i vidtvorna zdattnist' koriv novostvorenykh porid – Dairy productivity and reproductive capacity of cows of newly created breeds. *Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy – Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 160(1):64–67 (in Ukrainian).

14. Zähler, M., L. Schrader, R. Hauser, M. Keck, W. Langhans, and B. Wechsler. 2004. The influence of climatic conditions on physiological and behavioural parameters in dairy cows kept in open stables. *Animal Science*. 78(1):139–147. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1357729800053923> (in English).

Одержано редколегією 23.02.2023 р.

Прийнято до друку 30.05.2023 р.