

УДК 636.23:636.082/.083

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.145.1.32>

ВПЛИВ ВІКУ ПЕРШОГО ОТЕЛЕННЯ КОРІВ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ НА ТРИВАЛІСТЬ ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ТА ДОВІЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ

Кочук-Яценко О.А. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури,

Поліський національний університет

orcid.org/0000-0001-5794-5580

Кучер Д.М. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури,

Поліський національний університет

orcid.org/0000-0002-1998-6290

Савчук І.М. – д.с.-г.н.,

завідувач відділу тваринництва,

Інститут сільського господарства Полісся

Національної академії аграрних наук України

orcid.org/0000-0002-2182-8857

Середа О.В. – студент II курсу магістратури факультету

ветеринарної медицини та тваринництва,

Поліський національний університет

orcid.org/0009-0000-0317-1209

Лазаренко І.П. – студент II курсу магістратури

факультету ветеринарної медицини та тваринництва,

Поліський національний університет

orcid.org/0009-0009-6786-7016

У статті наведено результати досліджень впливу віку першого отелення на тривалість господарського використання та довічну продуктивність корів симентальської породи в умовах конвенційного виробництва молока. Пошук шляхів підвищення продуктивного дозволіття молочних корів та довічної продуктивності є надзвичайно актуальним. Одним із паратипових чинників, що безпосередньо формує майбутню ефективність використання тварин, є вік телиць при першому отеленні. Метою дослідження було встановити вплив віку першого отелення корів на тривалість господарського використання та довічну продуктивність в конвенційних умовах виробництва молока (СТОВ «Мирслав-Агро» Житомирської області).

Одержані результати показали, що в даному стаді оптимальним є вік першого отелення корів у межах 788–917 днів. У цей період корови характеризувалися найдовшою тривалістю життя, більшою кількістю лактацій, вищим довічним надоєм молока та максимальним виходом молочного жиру і білка. Раннє (<788 днів) або пізнє (>917 днів) отелення супроводжувалося зниженням основних показників продуктивного дозволіття та ефективності використання. Однофакторний дисперсійний аналіз підтвердив достовірний вплив віку першого отелення на понад 60% досліджуваних ознак, зокрема на кількість телят за життя – $4,8 \pm 1,71\%$, тривалість господарського використання та лактування – відповідно $5,7 \pm 1,7$ та $6,4 \pm 1,7\%$, довічний надій та молочний білок – $7,2 \pm 1,7$ та $7,7 \pm 1,7\%$, довічний молочний жир та молочний жир і білок – $7,8 \pm 1,7\%$ в обох випадках. Коефіцієнт господарського використання мав найбільшу силу впливу – $14,8 \pm 1,67\%$, на коефіцієнт продуктивного використання децю менше детермінований досліджуваним фактором і становив $8 \pm 1,7$ при високій вірогідності ($P \leq 0,001$).

Таким чином, правильний менеджмент відтворення, який передбачає введення телиць оптимального віку у стадо є ключовим фактором підвищення продуктивного довголіття та економічної ефективності молочного скотарства в умовах конвенційних технологій.

Ключові слова: вік першого отелення, корови, симментальська порода, вибуття, ефективність довічного використання, тривалість життя.

Kochuk-Yashchenko O.A., Kucher D.M., Savchuk I.M., Sereda O.V., Lasarenko I.P. The influence of the age of the first calving of simmental cows on the duration of economic use and lifetime productivity

The article presents the results of studies on the impact of the age of first calving on the duration of economic use and lifetime productivity of Simmental cows in conventional milk production. The search for ways to increase the productive longevity of dairy cows and lifetime productivity is extremely relevant. One of the paratypic factors that directly shapes the future efficiency of animal use is the age of heifers at first calving. The aim of the study was to determine the effect of the age of first calving on the duration of economic use and lifetime productivity under conventional milk production conditions (STOV "Myroslav-Agro" in the Zhytomyr region).

The results showed that at this stage, the optimal age for cows to calve for the first time is between 788 and 917 days. During this period, cows were characterized by the longest lifespan, a greater number of lactations, higher lifetime milk yield, and maximum milk fat and protein yield. Early (<788 days) or late (>917 days) calving was accompanied by a decrease in the main indicators of productive longevity and efficiency of use. Univariate analysis of variance confirmed the significant influence of the age of first calving on more than 60% of the studied traits, in particular on the number of calves during life – $4.8 \pm 1.71\%$, the duration of economic use and lactation – 5.7 ± 1.7 and $6.4 \pm 1.7\%$, respectively, lifetime milk yield and milk protein – 7.2 ± 1.7 and $7.7 \pm 1.7\%$, lifetime milk fat and milk fat and protein – $7.8 \pm 1.7\%$ in both cases. The coefficient of economic use had the greatest influence – $14.8 \pm 1.67\%$, while the coefficient of productive use was slightly less determined by the factor under study and amounted to 8 ± 1.7 with high reliability ($P \leq 0.001$).

Thus, proper reproduction management, which involves introducing heifers of optimal age into the herd, is a key factor in increasing productive longevity and economic efficiency in dairy farming under conventional technologies.

Key words: age at first calving, cows, Simmental breed, culling, lifetime efficiency, lifespan.

Актуальність теми дослідження. Тривалість життя та довічна продуктивність корів формуються під впливом комплексу чинників, серед яких вирішальне значення мають генотип, умови утримання, особливості онтогенезу, а також вік першого отелення. Останній, у свою чергу, визначається як спадковими ознаками, так і особливостями управління в господарстві. Залежність між віком першого отелення та показниками довголіття й довічної продуктивності є предметом численних наукових досліджень, однак однозначної думки щодо оптимального віку досі не сформовано. Так, у польських голштинських корів найвище значення ($P \leq 0,01$) довічного надою молока, а також молочного жиру та білка за життя спостерігались у тварин, які отелились у віці 791–850 днів (26–28 місяців). Подібні результати отримані й в Австралії – найвищі показники продуктивності протягом першої лактації, загального життєвого циклу та за індексом довголіття були при таманні коровами, які вперше отелилися у віці від 24 до 30 місяців [1–5].

В інших дослідженнях, проведених на 111857 польських гоштино-фризьких коровах, було встановлено, що пізнє перше отелення (після 28 місяців) призводить до значного зниження надою молока за першу лактацію та за життя, скорочує тривалість господарського використання, зменшує кількість отелень та збільшує рівень вибракування через низький надій молока та хвороби вимені [6].

Компанець І. при вивченні впливу віку першого отелення у корів української чорно-рябої та голштинської порід на показниками довічного використання та продуктивності встановив, що кращими за досліджуваними показниками виявилися

тварини обох порід вік першого отелення становив 25,1–26 місяців. Тоді як, отелення до 24 або понад 26 місяців зменшувало тривалість життя та продуктивного використання, що в свою чергу опосередковано впливало на кількість отелень та довічну продуктивність [7].

Постановка проблеми. Ці факти свідчать про важливість індивідуального підходу щодо визначення оптимального віку першого отелення в умовах конкретних господарств.

Методика досліджень. Дослідження були проведені у стаді симентальської породи СТОВ «Мирославель-Агро» (конвенційне виробництво молока, $n = 120$) Звягельського району Житомирської області. Диференціацію корів на групи здійснювали за віком першого отелення корів згідно із закономірностями нормального розподілу. До І групи (раннє) були віднесені корови, які вперше отелилися у віці менше 788 днів, до ІІ групи (характерне) – від 788 до 917 днів, до ІІІ (пізнє) – більше 917 днів.

Оцінку показників тривалості та ефективності довічного використання проводили за методикою Ю.П. Полупана [8, 9].

Ступінь впливу віку першого отелення на показники довголіття й довічної продуктивності корів здійснювали методами математичної статистики за допомогою «STATISTICA-13,0» та Microsoft Excel на ПК. Рівні статистичної значущості (достовірності) у таблицях позначали за використання літерних суперскриптів у такій відповідності: а – ($P < 0,05$), б – ($P < 0,01$), с – ($P < 0,001$) [10].

Результати досліджень. У результаті наших досліджень було встановлено, що вік першого отелення чинить суттєвий вплив на фенотиповий прояв ознак тривалості господарського використання та довічної продуктивності корів в умовах конвенційного виробництва молока, найкращими значеннями досліджуваних ознак відзначилися тварини ІІ групи (вік першого отелення становив від 788 до 917 днів (таблиця 1).

У цілому, тварини другої групи (з характерним віком першого отелення) в конвенційних умовах продемонстрували комплексну перевагу за більшістю досліджуваних ознак порівняно з ровесницями із раннім та пізнім отеленням. Зокрема, вони мали більшу тривалість життя, господарського використання та лактування, найвищу кількість лактацій і народжених телят за період життя, найвищу довічну продуктивність за надоем молока, кількістю молочного жиру, білка та їхньою сумою, вищий вміст білка і жиру в молоці; найбільші значення коефіцієнтів господарського та продуктивного використання та лактування. Назагал, статистично значущою ($P \leq 0,05–0,001$) виявилась різниця у 86% випадків між тваринами ІІ та ІІІ груп, лише за тривалістю життя та середнім довічним вмістом білку в молоці вірогідної різниці не було встановлено ($P > 0,05$). Вірогідна перевага тварин другої групи над ровесницями першої спостерігалась лише за довічним надоем та молочним жиром і білком на 4913 та 405,1 кг ($P \leq 0,01$).

В свою чергу тварини першої групи статистично значуще переважали корів третьої групи лише за коефіцієнтами господарського та продуктивного використання – відповідно на 8,1 та 5,1% ($P \leq 0,05–0,001$).

Варто відзначити чітку закономірність в умовах конвенційного виробництва молока, що зі збільшенням віку першого отелення від менш ніж 788 днів до 995 днів спостерігається поступове зростання всіх основних показників тривалості використання та довічної продуктивності корів. Проте, після досягнення віку першого отелення понад 995 днів ці показники починають знижуватися, досягаючи мінімальних значень у тварин із пізнім першим отеленням. Така динаміка свідчить про наявність оптимального вікового інтервалу першого отелення, за

якого забезпечується найвища реалізація продуктивного потенціалу тварин. Ці результати свідчать про найкращу адаптацію, стабільну функціональну витривалість і ефективну реалізацію продуктивного потенціалу у тварин, що мали характерний (оптимальний) вік першого отелення.

Таблиця 1
Показники тривалості використання та довічної продуктивності груп корів різного віку першого отелення в СТОВ «Мирославель-Агро»

Показник, одиниці виміру		Групи за віком першого отелення		
		I – раннє	II – характерне	III – пізнє
Голів		29	67	24
За життя:	лактацій	4,7±0,26	5,1±0,18 ^a	4,3±0,3
	телят	4,5±0,27	5±0,19 ^a	4,2±0,32
Тривалість, днів:				
життя		2739,4±100,59	3011,7±76,01	2816,9±120,84
господарського використання		1979,1±98,18	2172,1±76,71 ^b	1813,3±116,95
лакування		1520,2±77,46	1712,7±60,62 ^b	1428±89,66
Довічний, кг:	надій	27137±1657,4 ^b	32051±1285,6 ^b	25893±2007,9
	молочний жир	1153,1±68,46	1373,6±56,17 ^b	1089,9±89,52
	молочний білок	972±58,63	1156,6±46,85 ^b	917,2±79,24
	молочний жир і білок	2125,1±126,62	2530,2±102,65 ^b	2007,2±168,5
Середній довічний вміст, %	жиру	4,28±0,044	4,28±0,027 ^a	4,18±0,038
	білку	3,58±0,024	3,61±0,024	3,51±0,044
Коефіцієнт, %	господарського використання	71,2±1,04 ^c	70,5±0,98 ^a	62,8±1,77
	продуктивного використання	54,7±1,17 ^b	55,8±1,08 ^b	49,6±1,71
	лакування	76,9±1,33	79,1±1,13 ^c	78,7±1,46

Нами також було проаналізовано вплив віку першого отелення на показники ефективності довічного використання (таблиця 2).

У процесі дослідження також було проаналізовано показники ефективності довічного використання корів залежно від віку першого отелення в умовах СТОВ «Мирославель-Агро». Встановлено, що тварини II групи (характерний вік першого отелення) мали найвищі показники ефективності довічного використання порівняно із тваринами I та III груп, що свідчить про високу ефективність використання ресурсів на їх вирощування та утримання. Однак статистично значущою різниця виявилась лише між тваринами III групи у 35% порівнянь. Зокрема, у тварин II групи надій на 1 день життя становив 10,3±0,27 кг, що статистично достовірно ($P \leq 0,01$) перевищувало аналогічний показник у корів III групи (на 1,50 кг). У періоди господарського використання та лактації тварини II групи також мали перевагу на ровесницями першої та третьої груп відповідно на 1,1 і 0,7 кг. Корови I групи (раннє отелення) мали дещо нижчі показники, проте вони перевищували значення тварин із пізнім отеленням.

Таблиця 2

Показники ефективності довічного використання груп корів різного віку першого отелення

Показник, одиниці виміру		Групи за віком першого отелення		
		I – раннє	II – характерне	III – пізнє
Надій на один день, кг:	життя	9,6±0,34	10,3±0,27 ^b	8,8±0,41
	господарського використання	13,5±0,41	14,6±0,31	13,9±0,44
	лакткування	17,7±0,51	18,5±0,3	17,7±0,5
Кількість молочного жиру на один день, кг:	життя	0,41±0,013	0,44±0,012 ^c	0,37±0,018
	господарського використання	0,57±0,016	0,62±0,014	0,58±0,02
	лакткування	0,75±0,02	0,79±0,014	0,74±0,023
Кількість молочного білку на один день, кг:	життя	0,34±0,012	0,37±0,01 ^c	0,31±0,016
	господарського використання	0,48±0,015	0,52±0,011	0,49±0,018
	лакткування	0,63±0,018	0,66±0,012	0,62±0,022
Кількість молочного жиру та білку на один день, кг:	життя	0,76±0,026	0,82±0,022 ^c	0,68±0,034
	господарського використання	1,06±0,031	1,15±0,026	1,07±0,038
	лакткування	1,39±0,038	1,46±0,026	1,36±0,045

Хоча статистично значуща різниця була зафіксована не в усіх порівняннях, загальна тенденція підтверджує доцільність орієнтації на оптимальний вік першого отелення, як одного із головних чинників ефективного довічного використання корів та підвищення рентабельності молочного скотарства.

Аналогічні тенденції встановлено щодо кількості молочного жиру. Так, кількість молочного жиру на 1 день життя у тварин II групи становила 0,44±0,012 кг, що було достовірно вищим ($P \leq 0,001$) порівняно з III групою (0,07 кг). За кількістю білка перевага II групи була також статистично значущою – 0,37±0,01 кг проти 0,31±0,016 кг у III групі ($P \leq 0,001$). У періоди господарського використання та лактації II група утримувала лідерські позиції, хоча міжгрупова різниця в окремих випадках була недостовірною.

Сумарний добовий вихід молочного жиру та білка був найвищим у тварин із характерним віком отелення і становив 0,82±0,022 кг за життя ($P \leq 0,001$), 1,15±0,026 кг за господарське використання та 1,46±0,026 кг за лактаційний період ($P > 0,05$).

Таким чином, отримані результати свідчать, що оптимальний (характерний) вік першого отелення забезпечує найбільш ефективну реалізацію продуктивного потенціалу тварин. Корови цієї групи характеризуються вищими значеннями добової продуктивності як у межах усього життя, так і протягом господарського використання. Водночас пізнє отелення негативно впливає на інтенсивність використання тварин, що підтверджується значно нижчими показниками добової молочної продуктивності.

З метою встановлення залежності між віком першого отелення та показниками тривалості використання і довічної продуктивності корів у СТОВ «Мирославель-Агро» було проведено однофакторний дисперсійний аналіз (таблиця 3).

Таблиця 3

**Сила впливу віку першого отелення корів на показники тривалості
їх використання та довічної продуктивності**

Показник, одиниці виміру		СТОВ «Мирославель-Агро»		
		$\eta x^2 \pm S.E., \%$	F	P
За життя:	лактацій	3,7 $\pm$ 1,71	2,26	0,109
	телят	4,8 $\pm$ 1,71	2,93	0,047
Тривалість, днів:				
життя		4 $\pm$ 1,71	2,44	0,092
господарського використання		5,7 $\pm$ 1,7	3,51	0,033
лакткування		6,4 $\pm$ 1,7	3,97	0,022
Довічний, кг:	надій	7,2 $\pm$ 1,7	4,51	0,013
	молочний жир	7,8 $\pm$ 1,7	4,98	0,008
	молочний білок	7,7 $\pm$ 1,7	4,90	0,009
	молочний жир і білок	7,8 $\pm$ 1,7	4,98	0,008
Середній довічний вміст, %	жиру	3,1 $\pm$ 1,71	1,86	0,160
	білку	3,5 $\pm$ 1,71	2,14	0,122
Коефіцієнт, %	господарського використання	14,8 $\pm$ 1,67	10,15	0,000
	продуктивного використання	8 $\pm$ 1,7	5,06	0,008
	лакткування	1,1 $\pm$ 1,71	0,68	0,509

У результати аналізу було встановлено у 65% випадків статистично значущий вплив на досліджувані ознаки ($P \leq 0,05-0,001$). Зокрема на кількість телят за життя – 4,8 $\pm$ 1,71%, тривалість господарського використання та лактування – відповідно 5,7 $\pm$ 1,7 та 6,4 $\pm$ 1,7%, довічний надій та молочний білок – 7,2 $\pm$ 1,7 та 7,7 $\pm$ 1,7%, довічний молочний жир та молочний жир і білок – 7,8 $\pm$ 1,7% в обох випадках. Коефіцієнт господарського використання мав найбільшу силу впливу – 14,8 $\pm$ 1,67%, на коефіцієнт продуктивного використання дещо менше детермінований досліджуваним фактором і становив 8 $\pm$ 1,7 при високій вірогідності ($P \leq 0,001$).

Натомість для таких показників, як кількість лактацій ($\eta^2 = 3,7\pm 1,71\%$), тривалість життя ($\eta x^2 = 4\pm 1,71\%$), середній довічний вміст жиру ($\eta^2 = 3,1\pm 1,71\%$) і білка ($\eta^2 = 3,5\pm 1,71\%$) в молоці, а також коефіцієнт лактування ($\eta^2 = 1,1\pm 1,71\%$), залежність від віку першого отелення виявилася статистично незначущою ($P > 0,05$). Таким чином, результати дисперсійного аналізу свідчать, що вік першого отелення є одним із важливих чинників, що формує ефективність використання корів та рівень їх довічної продуктивності в умовах СТОВ «Мирославель-Агро». Його оптимізація може бути корисною у практиці ведення відтворення та продуктивного тваринництва.

Вік першого отелення має помітний і статистично значущий вплив на низку показників ефективності довічного використання корів в умовах СТОВ «Мирославель-Агро». Зокрема, найбільша сила впливу встановлена на один день життя наступних ознак: довічного надою – $\eta^2 = 7,4\%$ ($P = 0,012$), молочного жиру – $\eta^2 = 8,7\%$ ($P = 0,005$) та білка – $\eta^2 = 8,7\%$ ($P = 0,005$), а також суми молочного жиру та білка – $\eta^2 = 8,8\%$ ($P = 0,005$). Дещо меншою, але також достовірною виявилася сила впливу на один день господарського використання на наступні показники:

молочний жир – $\eta^2 = 4,5\%$ ($P = 0,047$) та білок – $\eta^2 = 4,5\%$ ($P = 0,046$), а також на суму жиру і білка – $\eta^2 = 4,6\%$ ($P = 0,043$). Для решти показників вплив досліджуваного фактору не виявився статистично значущим ($P > 0,05$).

Отже, вік першого отелення корів в умовах СТОВ «Мирославель-Агро» має статистично значущий вплив на ефективність довічного використання тварин, зокрема на показники продуктивності на один день життя. Найбільшою мірою цей фактор впливає на надій, вміст молочного жиру, білка та їх суму, тоді як на показники, розраховані на день лактації, достовірної залежності не встановлено. Це підкреслює важливість оптимального віку першого отелення як чинника, що зумовлює продуктивне довголіття та ефективність використання корів.

Також нами було проаналізовано ступінь детермінації ефективності довічного використання корів залежно від віку їх першого отелення (таблиця 4).

Таблиця 4

Сила впливу віку першого отелення корів на показники їх ефективності довічного використання

Показник, одиниці виміру		СТОВ «Мирославель-Агро»		
		$\eta^2 \pm S.E., \%$	F	P
Надій на один день, кг:	життя	7,4 $\pm$ 1,7	4,64	0,012
	господарського використання	3,7 $\pm$ 1,71	2,24	0,111
	лакування	2,3 $\pm$ 1,71	1,36	0,260
Кількість молочного жиру на один день, кг:	життя	8,7 $\pm$ 1,7	5,58	0,005
	господарського використання	4,5 $\pm$ 1,71	2,76	0,047
	лакування	3,4 $\pm$ 1,71	2,08	0,129
Кількість молочного білку на один день, кг:	життя	8,7 $\pm$ 1,7	5,55	0,005
	господарського використання	4,5 $\pm$ 1,71	2,78	0,046
	лакування	3,5 $\pm$ 1,71	2,12	0,124
Кількість молочного жиру та білку на один день, кг:	життя	8,8 $\pm$ 1,7	5,65	0,005
	господарського використання	4,6 $\pm$ 1,71	2,83	0,043
	лакування	3,6 $\pm$ 1,71	2,17	0,119

Таким чином, статистично значуща сила впливу віку першого отелення корів спостерігалась на їх надій за один день життя і становила 7,4 $\pm$ 1,7%, кількість молочного жиру на один день життя 8,7 $\pm$ 1,7 та господарського використання 4,5 $\pm$ 1,71, а також на кількість молочного білку і комплексного показника жиру та білка на один день життя відповідно на 8,7 $\pm$ 1,7 та 8,8 $\pm$ 1,7% і 4,5 $\pm$ 1,71 та 4,6 $\pm$ 1,71. Середня сила впливу на показники ефективності довічного використання становила 5,3% і у семи із дванадцяти порівнянь виявилась статистично значущою, що становить 59%.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отримані результати досліджень свідчать, що тривалість життя та господарського використання, а також показники довічної продуктивності відображають складний вплив віку першого

отелення корів, який обумовлює їхню мінливість. Оптимальний (характерний) вік першого отелення корів в умовах конвенційного виробництва молока забезпечує найбільш ефективну реалізацію продуктивного потенціалу тварин – у корів відмічається найдовша тривалість життя та господарського використання, а також максимальна довічна молочна продуктивність. Більш пізнє перше отелення негативно впливає на тривалість господарського використання та подальшу молочну продуктивності корів, зумовлюючи найнижчі показники довічного надою, вмісту жиру і білка та коефіцієнтів використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Хмельничий Л.М., Пономарьов Ю.А. Чинники впливу на ознаки довголіття корів молочної худоби – огляд. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2025. Випуск 1 (60). С. 67–85. DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2025.1.10>.
2. Kalińska A., Słórsz J., Gołębiewski M., Wójcik A., Przysucha T., Kruzińska, B. The impact of age at the first calving on lifetime milk yield, life span and herd life of dairy cows. *Ann. Warsaw Univ. of Life Sci. SGGW. Anim. Sci.* 2019. Issue 58 (3). DOI: 10.22630/AAS.2019.58.3.21
3. Haworth G. M., Tranter W. P., Chuck J. N., Cheng Z., Wathes D. C. Relationships between age at first calving and first lactation milk yield, and lifetime productivity and longevity-in dairy cows. *Vet. Rec.* 2008. Issue 162(20). P. 643–647.
4. Schuster, J.C., Barkema, H.W., De Vries, A., Kelton, D.F., Orsel, K. 2020. Invited review: Academic and applied approach to evaluating longevity in dairy cows. – *Journal of Dairy Science*, 103(12):11008–11024. DOI: 10.3168/jds.2020-19043
5. Siriak V., Polupan Yu., Stavetska R. Retrospective: duration and efficiency of dairy cows productive lifespan and depending on age at first calving and first lactation milk productivity. *Journal of Agricultural Sciebee I. XXXIII.* 2022. P. 146–153. DOI: 10.15159/jas.22.14
6. Sawa A., Siatka K., Krężel-Czopek S. Effect of age at first calving on first lactation milk yield, lifetime milk production and longevity of cows. *Annals of Animal Science.* 2019. Issue 19(1). P. 189–200. DOI: 10.2478/aoas-2018-0044
7. Компанець І. О. Довголіття корів молочної худоби, залежно від віку першого отелення. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 2024. № 1. С. 34–41. DOI:10.33245/2310-9289-2024-186-1-34-41.
8. Полупан Ю.П. Методика оцінки селекційної ефективності довічного використання корів молочних порід. *Методологія наукових досліджень з питань селекції, генетики та біотехнології у тваринництві. Матеріали науково-теоретичної конференції, присвяченої пам'яті академіка УААН Валерія Петровича Бурката (Чубинське, 25 лютого 2010 року).* К. ; Аграрна наука, 2010. С. 93–95.
9. Полупан Ю. П. Ефективність довічного використання корів різних країн селекції. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2014. Вип. 2/2 (25). С. 14–20.
10. Polupan Yu., Kucher D., KochukYashchenko O., Biriukova O. Evaluation of bulls and related groups of the jersey breed on dairy productivity and reproductive capacity of offspring. *Scientific Horizons.* 2021. Issue 24(5). P. 54–68. DOI: 10.48077/scihor.24(5).2021.54-68

Дата першого надходження рукопису до видання: 29.09.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 30.10.2025

Дата публікації: 05.12.2025