

УДК 636.2.034.082.4

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.67.12>

ЗАЛЕЖНІСТЬ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ОЗНАК ДОВГОЛІТТЯ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ТА УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ВІД ТРИВАЛОСТІ СЕРВІС-ПЕРІОДУ

Ю. М. ПАВЛЕНКО, І. О. КОМПАНЕЦЬ

Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

<https://orcid.org/0000-0002-4128-122X> – Ю. М. Павленко

*<https://orcid.org/0000-0002-3153-1491> – І. О. Компанець
jasjulia@ukr.net*

Вивчення впливу тривалості сервіс-періоду на ознаки довголіття корів голштинської та української чорно-рябої молочної породи проведено у стаді приватного підприємства “Буринське” Сумського району. Встановлено, що надій корів за 305 днів та повну лактацію за даними оцінки першої, третьої та кращої лактацій і, загалом за усе життя, зростав за умови збільшення тривалості сервіс-періоду до рівня 140 днів незалежно від породи. Подальше збільшення тривалості сервіс-періоду за 141 день зумовило спад перерахованих вище ознак. Найвищий довічний надій отримано від групи корів з тривалістю сервіс-періоду 121–140 днів, який склав у голштинів $31955 \pm 606,7$, а у української чорно-рябої молочної породи – $30188 \pm 624,4$ кг. На тлі зростання тривалості сервіс-періоду у корів піддослідних порід спостерігалось збільшення показників тривалості життя, продуктивного використання та кількості використаних лактацій. Проте надій на один день життя та продуктивного використання при цьому зменшувався у групах голштинської породи з сервіс-періодом $> 80-161 <$ днів, відповідно від 14,6 до 10,3 кг та від 24,7 до 14,6 кг. У групах корів української чорно-рябої молочної породи з тривалістю сервіс-періоду $> 80-161 <$ днів, відповідне зниження надою на один день життя та продуктивного використання склало 13,1–9,5 та 21,9–13,2 кг. Виявлено прямий, середнього рівня, достовірний зв'язок між тривалістю сервіс-періоду і ознаками тривалості життя, продуктивного використання, надою та молочного жиру за життя, який склав у корів голштинської породи в межах $r = 0,193-0,311$ та української чорно-рябої молочної $r = 0,145-0,251$. Обернений та високостовірний зв'язок виявлено між тривалістю сервіс-періоду та надоєм на один день життя та продуктивного використання у корів голштинської ($r = -0,268$ та $-0,383$) та української чорно-рябої молочної породи ($r = -0,255$ та $-0,325$). Сила впливу тривалості сервіс-періоду корів на тривалість їхнього життя, продуктивного використання та кількості використаних лактацій, склала у голштинської породи 22,4–27,5%, а в української чорно-рябої – 21,4–24,3%. Ознаки довічної молочної продуктивності корів голштинської породи залежали від тривалості сервіс-періоду на 12,2–31,3%, а української чорно-рябої молочної – на 13,4–28,9%.

Ключові слова: голштинська, українська чорно-ряба молочна, сервіс-період, тривалість використання, довічна продуктивність

DEPENDENCE OF MILK PRODUCTIVITY AND SIGNS OF LONGEVITY OF COWS OF THE HOLSTEIN AND UKRAINIAN BLACK-SPOTTED DAIRY BREED ON THE LENGTH OF THE SERVICE PERIOD

Yu. M. Pavlenko, I. O. Kompanets

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Impact research of the duration of service period on the longevity traits of Holstein and Ukrainian Black-and-White dairy cows was conducted in the herd of private enterprise "Burynske"

© Ю. М. ПАВЛЕНКО, І. О. КОМПАНЕЦЬ, 2024

in Sumy district. It has been established that the milk yield of cows for 305 days and full lactation according to the assessment data of the first, third and best lactations and, in general, for the entire life, grew under the condition of increasing the duration of service period to the level of 140 days, regardless of breed. A further increase in the duration of service period for 141 days led to a decline in the above-mentioned traits. The highest lifetime milk yield was obtained from a group of cows with a service period length of 121–140 days, which amounted to 31955 ± 606.7 kg in Holsteins, and 30188 ± 624.4 kg for Ukrainian Black-and-White dairy breed. Against the background of increase in the duration of service period, rising rates of lifetime, productive use and the number of used lactations was observed in cows of experimental breeds. However, the yield per day of life and productive use decreased in groups of Holstein breed with a service period of $> 80-161 <$ days, from 14.6 to 10.3 kg and from 24.7 to 14.6 kg, respectively. In the groups of cows of the Ukrainian Black-and-White dairy breed with the duration of service period $> 80-161 <$ days, corresponding reduction in milk yield per day of life and productive use amounted to 13.1–9.5 and 21.9–13.2 kg. A direct, medium-level, reliable relationship between the service period length and the traits of lifetime, productive use, milk yield and milk fat during life was revealed, which was within the range of $r = 0.193-0.311$ in Holstein cows and Ukrainian Black-and-White dairy $r = 0.145-0.251$. An inverse and highly reliable relationship was found between the duration of service period and the milk yield per day of life and productive use in Holstein cows ($r = -0.268$ and -0.383) and Ukrainian Black-and-White dairy breed ($r = -0.255$ and -0.325). The strength of influence the duration of service period of cows on their lifespan, productive use and number of used lactations was 22.4–27.5% for Holstein breed, and 21.4–24.3% for Ukrainian Black-and-White dairy breed. Traits of lifetime milk productivity of Holstein cows depended on the duration of service period by 12.2–31.3% and of Ukrainian Black-and-White dairy cows by 13.4–28.9%.

Keywords: Holstein, Ukrainian Black-and-White dairy, service period, duration of use, lifetime productivity

Вступ. Про те, що сервіс-період є важливою ознакою відтворювальної здатності для корів молочної худоби добре відомо як науковцям, так і українським виробничникам галузі та фермерам світу. Оскільки від тривалості сервіс-періоду залежить стан розвитку показників багатьох господарськи корисних ознак, зв'язаних з ним напряму чи опосередковано, дослідження з вивчення цих зв'язків продовжуються у різних напрямках і є й наразі вмотивованими на достатньому науковому рівні.

Найперше, варто відмітити ступінь мінливості тривалості сервіс-періоду у молочній худобі та його залежність від окремих факторів впливу. Традиційна рекомендація тваринникам, це забезпечення тривалості міжотельного періоду на рівні 365 днів, за максимально оптимального сервіс-періоду 80 днів, що дозволяє отримувати щорічно теля та 305-денну за тривалістю лактацію. Разом з тим, аналізуючи дослідження вітчизняних вчених, такого рівня сервіс-період практично не зустрічається. Так, оцінка корів української червоно-рябої молочної породи СВК «Батьківщина» Котелевського району Полтавської області (Vatskyi & Velychko, 2012) засвідчили мінливість сервіс-періоду у межах 121–136 днів, при цьому встановлено, що сервіс-період обумовлює 65% мінливості тривалості лактації ($r = 0,96$, $P > 0,999$) і 34% мінливості надою за лактацію ($r = 0,69$, $P > 0,999$). За дослідженнями української чорно-рябої молочної породи у ТОВ «СВК ім. Щорса» Білоцерківського району (Dunko et al., 2021) сервіс-період становив 145–184 доби, залежно від типу конституції. Іншими авторами (Kochuk-Yashchenko et al., 2019) встановлено, що економічно-вигідним для господарства і фізіологічним для тварин є характерна тривалість сервіс-періоду (у середньому 125,3 дні), при диференціації за його термінами трьох піддослідних груп (короткий, характерний, тривалий) з мінливістю 63,0–185,8 днів. Досліджуючи ефективність господарського використання корів вітчизняної та європейської селекції в умовах СТОВ «Агросвіт», авторами (Pryima et al., 2021) встановлена мінливість тривалості сервіс-періоду у межах 109–273 дні залежно від походження. За інформацією зоотехнічного обліку 15 господарств різних облас-

тей України вченими (Babik, 2018) виявлено, що у середньому по досліджуваних стадах голштинської породи тривалість першого сервіс-періоду корів становила 167,7 дня, української чорно-рябої молочної – 180,3 та української червоно-рябої молочної – 142,1 дня, відповідно. Дослідження української чорно-рябої молочної породи ТОВ «Агро-Старт» Черкаської області засвідчило мінливість сервіс-періоду залежно від року першої лактації у межах 146–175 днів (Stavetska & Boiko, 2015), у стаді ТОВ АФ «Матюші» сервіс-період залежно від лактації змінювався від 162 (I лактація) до 126 днів (III лактація) (Stavetska, 2012), а у стаді ПАФ «Селекціонер» Сокальського району Львівської області – 114,8–138,7 днів (Ferents, 2016).

В наведених вище дослідженнях продуктивність корів за 305 днів лактації як правило зростає із збільшенням тривалості сервіс-періоду, або рідше носить криволінійний характер. За дослідженнями (Stavetska & Boiko, 2015) подовження тривалості сервіс-періоду призводить до подовження кількості дійних днів, надою за 305 днів лактації та кількості молочного жиру. Виявлено вплив тривалості сервіс-періоду на показники молочної продуктивності, господарського та довічного використання корів, що є підґрунтям для підвищення ефективності селекційної роботи у стадах молочної худоби. За масовою часткою жиру в молоці вірогідних змін не виявлено.

В зарубіжних країнах за зростання сервіс-періоду міжотельний період, який напряму залежить від першого, також не вписується у термін 365 днів. За повідомленням корпорації “CRV-Jaarstatistieken 2020” (CRV, 2021) розподіл голландських молочних стад за інтервалами між отеленнями на основі даних з 1 вересня 2019 р. по 31 серпня 2020 р. змінювався від < 370 до > 530 днів. Крім того навмисне (добровільне) подовження сервіс-періоду розглядається зарубіжними авторами як позитивний засіб щодо зменшення частоти отелень, які у свою чергу можуть бути корисними для здоров'я тварин, оскільки загально визнано, що негативний енергетичний баланс під час ранньої лактації негативно впливає на фертильність (Butler, 2005; Wathes et al., 2007; Ariette et al., 2022) і цього можна уникнути, якщо перше осіменіння буде виконано в період лактації пізніше. Таким чином, заміна багатьох коротких лактацій меншою кількістю довших може покращити тривалість життя корів (Niozas et al., 2019).

У більшості розглянутих досліджень довша тривалість добровільного сервіс-періоду призводила до нижчого добового надою на один день міжотельного періоду (Stangaferro et al., 2018; Burgers et al., 2021), тоді як у кількох дослідженнях довжина аналогічного сервіс-періоду не мала істотного впливу на цей показник (Rehn et al., 2000; Arbel et al., 2001; Österman & Bertilsson, 2003). У корів з багаторазовими отеленнями продуктивність корів з сервіс-періодом 200 днів була нижчою, ніж у корів з його тривалістю 50 днів (Burgers et al., 2021). Дослідниками Швеції (Edvardsson Rasmussen et al., 2023) встановлено, що подовження добровільного сервіс-періоду для корів-первісток молочної худоби (шведська червона, датська червона, айрширська) при порівнянні з групами 25–95 днів (традиційний) та 145–215 днів (розширений) можна використовувати як інструмент управління без шкоди для надоїв за першу лактацію. У цьому ж аспекті автори (Niozas et al., 2019) вважають, що подовжена лактація, яка реалізується насамперед через довший сервіс-період, природно зменшить кількість надлишкових телят, народжених на корову на рік, а подовження сервіс-періоду для високопродуктивних корів до 120 днів не буде мати несприятливих наслідків щодо виробництва молока, вимушеного вибракування, здоров'я вимені або покращення екстер'єру. Тобто, розширений добровільний сервіс-період є більш економічно вигідним порівняно зі звичайним (Arbel et al., 2001; Burgers et al., 2021).

Якщо за наведеними повідомленнями у деяких країнах світу короткий сервіс-період сприяє народженню надлишкових телят, оскільки широке використання сексованої сперми з певною статтю посприяло виробництву ремонтних телиць, а ціни на телят голштинської породи дуже низькі, є певною проблемою (Burgers et al., 2021)), то недоотримання ремонтного молодняка від маточного поголів'я через високий сервіс-період у корів українських молочних порід не дозволяє проводити на відповідному рівні ремонт стада, необхідність інтенсив-

ності якого з часом зростає через існуючу наразі іншу проблему – скорочення тривалості продуктивного використання тварин (Kucher, 2016; Polupan, 2014; Khmelnychy, 2016; Klopenko, & Stavetska, 2015; Khmelnychy, & Vechorka, 2015).

На тлі значної кількості досліджень з вивчення мінливості сервіс-періоду залежно від генотипових та паратипових чинників, зв'язку його тривалості з показниками молочної продуктивності, зі здоров'ям та іншими ознаками відтворення тварин, залишається менш вивченим питанням співвідносної мінливості з ознаками довголіття корів молочної худоби.

Метою досліджень стало вивчення впливу тривалості сервіс-періоду на рівень надою за враховані лактації та за усе життя у корів голштинської та української чорно-рябої молочної породи в умовах одного підприємства.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені за використання ретроспективної бази даних автоматизованої програми управління стадом СУМС “Орсек-СЦ” стада з розведення української чорно-рябої молочної та голштинської порід ПП «Буринське» Підліснівського відділення Степанівської громади Сумської області.

Оцінку показників тривалості та ефективності довічного використання проводили за методикою Ю. П. Полупана (Polupan, 2010), зафіксувавши по кожній досліджуваній корові інформацію про дати народження (D_n), першого отелення (D_{1om}) і вибуття (D_e). По кожній лактації ($i = n$) враховували її тривалість (T_{li}), надій (H_i), вміст ($\%Ж_d$) та вихід молочного жиру ($MЖ_i$) за уся лактацію. Показники тривалості та селекційної ефективності довічного використання корів обчислювали за наступними формулами: тривалість продуктивного використання (днів) – $T_{nv} = D_e - D_{1om}$; довічний надій (кг) – $H_d = \sum H_i$; довічний вихід молочного жиру (кг) – $MЖ_d = \sum MЖ_i$; середній довічний вміст жиру в молоці (%) – $\%Ж_d = MЖ_d \times 100 / H_d$; середній надій на 1 день продуктивного використання (кг) – $H_{dsv} = H_d / T_{nv}$; кількість використаних лактацій (шт.) – $K_{вл} = \sum K_{вл}$. Показники досліджень опрацьовували біометричними методами на ПК у середовищі Microsoft Office Excel за використання програмного забезпечення за формулами, описаними В. І. Ладикою та ін. (Ladyka et al., 2023). Надійність отриманих даних оцінювали шляхом обчислення похибок статистичних значень (S.E.) та критеріїв надійності Стьюдента (td). Результати досліджень вважали значущими для першого при $P < 0,05$ (¹), другого $P < 0,01$ (²) та для третього $P < 0,001$ (³) порогу ймовірності.

Результати досліджень. Вивчення впливу тривалості сервіс-періоду у порівняльному аналізі шести піддослідних груп корів голштинської породи, розділених за цим показником у межах 20-ти денної градації, на величину надою за 305 днів врахованих лактацій у порівнянні з подовженою, зростання якої викликано аналогічним збільшенням тривалості сервіс-періоду, засвідчив істотну мінливість продуктивності тварин в залежності від зміни дійних днів, у тому числі й показників довічної молочної продуктивності (табл. 1).

За оцінкою залежності рівня надою корів від тривалості сервіс-періоду у стаді ПП “Буринське” встановлено криволінійну та достовірну співвідносну мінливість між цими ознаками. Встановлено, що самий низький надій отримано від корів, у яких тривалість сервіс-періоду у віці першого отелення не перевищувала оптимальне значення 80 днів, а лактація тривала від мінімальних 240 до 305 днів. Надалі із зростанням сервіс-періоду на кожні 20 днів надій корів-первісток за 305 днів зростав і виявився вищим (6658 кг) у групі IV з сервіс-періодом 121–140 днів. У порівнянні з I–III групами різниця на користь корів-первісток IV групи виявилася достовірною у межах 322–870 кг ($P < 0,05$ – $0,001$). У корів V та VI груп з тривалістю сервіс-періоду 141–160 та вище за 161 день надій за 305 днів першої лактації зменшився, у порівнянні з тваринами IV групи, відповідно на 414 ($P < 0,05$) і 681 ($P < 0,001$) кг молока.

1. Залежність молочної продуктивності корів голштинської породи від тривалості сервіс-періоду, ($x \pm S.E.$)

Сервіс-період за першу лактацію, днів	Група	n	Дійних днів	Надій за лактацію, кг			Довічні показники молочної продуктивності за:		
				першу	третю	кращу	надоем, кг	жиром	
								%	кг
до 80	I	44	240–305	5788 ± 145,53	6847 ± 148,23	7337 ± 152,43	26205 ± 794,43	3,81 ± 0,024	998,4 ± 38,843
81–100	II	118	305	6162 ± 124,42	6772 ± 118,63	7575 ± 114,71	28488 ± 645,63	3,76 ± 0,019	1071,1 ± 29,743
			306–320	6255 ± 131,53	6867 ± 122,73	7797 ± 135,2			
101–120	III	164	305	6336 ± 104,61	6874 ± 94,43	7558 ± 92,8	29312 ± 522,73	3,77 ± 0,016	1105 ± 25,952
			321–340	7048 ± 108,23	7562 ± 121,3	8155 ± 98,51			
121–140	IV	127	305	6658 ± 122,6	7583 ± 126,6	7977 ± 119,2	31955 ± 606,7	3,78 ± 0,019	1207,9 ± 27,33
			341–360	7611 ± 126,8	8156 ± 133,4	8549 ± 138,5			
141–160	V	93	305	6244 ± 141,72	7022 ± 146,21	7487 ± 139,32	30186 ± 667,31	3,75 ± 0,023	1132,1 ± 36,221
			361–380	7466 ± 145,6	8033 ± 139,8	8204 ± 104,2			
понад 161	VI	55	305	5977 ± 155,73	6831 ± 161,23	7074 ± 159,7	26742 ± 824,5	3,79 ± 0,027	1013,5 ± 41,273
			понад 381	6164 ± 165,63	7028 ± 169,83	7119 ± 164,53			

Примітка: у цій і наступній таблиці ¹; ²; ³ – вірогідність у порівнянні із групою IV з найвищими показниками надою

Приблизно аналогічна ситуація склалася за оцінкою співвідносної мінливості надою корів-первісток голштинської породи залежно від тривалості сервіс-періоду, але за повну (подовжену) лактацію. Із зростанням показників тривалості сервіс-періоду та лактації на кожні 20 днів, надій корів за всю лактацію також збільшувався до IV групи, із сервіс-періодом корів 121–140 днів, з різницею у порівнянні з II-ю та III-ю групами на 1356 і 563 кг молока ($P < 0,001$). Подальше зростання сервіс-періоду призвело до зниження надою на 145 кг у порівнянні з V групою із сервіс-періодом 141–160 днів (різниця не достовірна) та на 1447 днів ($P < 0,001$) – з VI групою у якій сервіс-період перевищив за 161 день.

За даними повновікової третьої лактації надій корів за 305 днів був найвищим у групи корів із тривалістю сервіс-періоду 121–140 днів (7583 кг), що перевищувало показники I–III груп на 709–811 кг ($P < 0,001$) та V і VI груп відповідно на 561 ($P < 0,01$) та 752 кг ($P < 0,001$). За повну лактацію корови VI групи були кращими за надоєм (8156 кг) у порівнянні з II та III групами на 1289 ($P < 0,001$) та 594 кг ($P < 0,05$) та з V і VI – на 123 кг (різниця не достовірна) і 1128 кг ($P < 0,001$).

Співвідносна мінливість між тривалістю сервіс-періоду та рівнем надою за кращу лактацію корів голштинської породи продемонструвала таку ж саму закономірність. Надій корів за 305 днів був найвищим у групи корів із тривалістю сервіс-періоду 121–140 днів (7977 кг), що перевищувало показники I–III груп на 402–640 кг ($P < 0,05–0,001$) та V і VI груп відповідно на 490 ($P < 0,01$) та 903 кг ($P < 0,001$). За повну лактацію корови VI групи були кращими за надоєм (8549 кг) у порівнянні з II та III групами на 752 ($P < 0,001$) та 394 кг ($P < 0,05$) та з V і VI – на 345 кг ($P < 0,05$) і 1430 кг ($P < 0,001$).

В аспекті проблеми щодо подовження тривалості продуктивного використання корів молочної худоби важливим показником є довічна продуктивність тварин. Вона показово демонструє мінливість молочної продуктивності корів, через зростання сервіс-періоду. Нижчий довічний надій отримано від першої групи голштинських корів з сервіс-періодом до 80 днів (26205 кг), що можна пояснити втратою певної кількості надою в період першої лактації через наявність тварин із скороченим її терміном. На зниження надою за 305-ти денну лактацію впливає також рання тільність корови, оскільки поживні речовини раціону спрямовуються на ріст плода.

З подовженням сервіс-періоду довічний надій у корів зростає і найвищим він виявився у IV групи тварин із тривалістю 121–140 днів (31955 кг). Достовірне перевищення корів четвертої групи у порівнянні з I–III групами склало за довічним надоєм у межах 2643–5750 кг ($P < 0,001$), а V та VI відповідно на 1768 ($P < 0,05$) та 5213 кг ($P < 0,001$).

Проблеми з подовженням сервіс-періодом виникають у високопродуктивних корів за ряду причин. Одна із них – це лактаційна домінанта, коли через надмірну кількість гормону пролактину гальмується дозрівання фолікулів, що пригнічує статеву функцію тварин. У високопродуктивних корів значно частіше спостерігаються захворювання органів репродуктивної системи, що призводить до зниження коефіцієнта відтворної здатності стада загалом (Galvgo et al., 2009; Vieira-Neto et al., 2014; Ingvarstsen, 2006).

Зарубіжними авторами повідомляється, що збільшення сервіс-періоду та тривалості лактації у високопродуктивних молочних корів сприятливо впливає на здоров'я та їхній добробут (Knight et al., 2005), особливо на початку лактації, коли корова відновлюється після отелення і перебуває в стані негативного енергетичного балансу, пов'язаного з підвищеним ризиком метаболічних розладів і захворювань (Friggens et al., 2004; Koesck et al., 2012). Таким чином, як захворюваність, так і ризик вибракування є найвищими на початку лактації (Ingvarstsen, 2006; Pinedo et al., 2014). Подовжена лактація зменшує частоту періодів перегрупування тварин і пов'язаних з ними змін раціонів та груп, і, ймовірно, зменшує щорічний ризик захворювань та вибракування, таким чином потенційно зміцнюючи здоров'я, поліпшуючи добробут і збільшуючи ефективну тривалість продуктивного життя молочних корів (Ariette et al., 2022).

Досить часто корови з подовженим сервіс-періодом, особливо високопродуктивні, тривалий час знаходяться у стаді з надією на виліковування, але з часом все рівно вибраковуюються.

Оцінка корів української чорно-рябої молочної породи стада ПП „Буринське” на предмет залежності у межах поточних лактацій та довічної молочної продуктивності від тривалості сервіс- та лактаційного періодів засвідчила схожу тенденцію щодо мінливості величини надою за враховані лактації під впливом оцінюваних показників, представлену при дослідженні корів голштинської породи, таблиця 2. Спостерігається тенденція щодо достовірного збільшення надою корів-первісток за 305 днів лактації з першої до четвертої групи, з 5564 до 6439 кг, зі зниженням у тварин п'ятої та шостої груп. Найвищий надій виявився у корів-первісток у IV групи тварин із тривалістю 121–140 днів. Перевага IV групи склала у порівнянні з I–III групами у межах 180–857 кг з недостовірною різницею у порівнянні з III групою та достовірною у порівнянні з II ($P < 0,05$) та першою ($P < 0,001$). Найвищий надій корів-первісток IV групи за повну лактацію (7322 кг) також зростає із збільшенням сервіс-періоду з перевагою II та III груп з нижчим сервіс-періодом на 1178 ($P < 0,001$) та 445 кг ($P < 0,05$) і знижувався у порівнянні з V та VI з вищими показниками сервіс-періоду відповідно на 70 та 1190 кг з високодостовірною різницею лише у порівнянні з останньою.

Вищий надій повновікових корів української чорно-рябої молочної породи IV групи за 305 днів лактації (7344 кг) був кращим у порівнянні з I–III групами на 533–896 кг ($P < 0,001$), а у порівнянні з V та VI відповідно на 516 та 1311 кг ($P < 0,001$). За повну лактацію (7765 кг) різниця IV групи у порівнянні з II та III групами склала на їхню користь 1007 ($P < 0,001$) та 341 кг ($P < 0,05$) та у порівнянні з V та VI відповідно на 201 (різниця не достовірна) та 1363 кг ($P < 0,001$).

Зв'язок між тривалістю сервіс-періоду та рівнем надою за кращу лактацію корів української чорно-рябої молочної породи проявив подібну закономірність, що й у попередніх порівняннях. Надій корів за 305 днів лактації був найвищим у групи корів із тривалістю сервіс-періоду 121–140 днів (7533 кг), що перевищувало показники I–III груп на 181–598 кг та V і VI груп відповідно на 256 (різниця не достовірна) та 1388 кг ($P < 0,001$). За повну лактацію корови VI групи мали вищий надій (7841 кг) у порівнянні з II та III групами на 670 ($P < 0,001$) та 39 кг (різниця не достовірна) та з V і VI на 26 кг (різниця не достовірна) і 1119 кг ($P < 0,001$).

Довічні показники надою та молочного жиру у корів української чорно-рябої молочної породи також були вищими у групи тварин із тривалістю сервіс-періоду 121–140 днів з перевагою корів I–III груп на 590–5363 кг за надоєм та на 39–213 кг за молочним жиром, різниця не достовірна у порівняннях із групами III та V. Перевага корів IV над групами V і VI за надоєм склала відповідно 1212 (різниця не достовірна) та 4741 ($P < 0,001$), а за молочним жиром – 57 (різниця не достовірна) та 185 кг ($P < 0,001$).

Криволінійна співвідносна мінливість довічного надою, коли він зростає при збільшенні сервіс-періоду, розпочинаючи від першої групи до четвертої, та спадає зі зростанням сервіс-періоду після 141 дня, не показує дійсні втрати надою упродовж тривалості життя та продуктивного використання. Їх наочно засвідчують показники рівня надою на один день тривалості довголіття, які наведені у табл. 3 та 4 у корів досліджуваних порід.

Масова частка жиру в молоці корів не відрізнялася вірогідною мінливістю за дослідженнями обох порід залежно від впливу сервіс-періоду.

На тлі зростання тривалості сервіс-періоду у корів голштинської породи (табл. 3) збільшуються показники тривалості життя, продуктивного використання та кількості використаних лактацій. Проте надій на один день життя у групах I–IV (сервіс-період > 80 –140 днів) не співвідноситься пропорційно за збільшення показників тривалості життя і не відрізняється мінливістю, знаходячись у межах 13,7–14,6 кг, хоча різниця між крайніми варіантами 0,9 кг молока достовірна при $P < 0,05$ ($td = 2,21$).

2. Залежність молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи від тривалості сервіс-періоду, ($x \pm S.E.$)

Сервіс-період за першу лактацію, днів	Група	n	Дійних днів	Надій за лактацію, кг			Довічні показники молочної продуктивності за:		
				першу	третю	кращу	надосм, кг	жиром	
								%	кг
до 80	I	64	240–305	5564 ± 133,2 ³	6448 ± 139,4 ³	6935 ± 143,5 ³	24822 ± 755,6 ³	3,75 ± 0,024	931 ± 34,5 ³
81–100	II	158	305	6067 ± 128,8 ¹	6617 ± 121,2 ³	7037 ± 112,4 ²	26528 ± 639,3 ³	3,78 ± 0,019	1003 ± 22,6 ³
			306–320	6144 ± 133,43	6758 ± 131,6 ³	7171 ± 139,7 ³			
101–120	III	214	305	6259 ± 119,7	6811 ± 98,7 ³	7352 ± 97,3	29398 ± 558,3	3,77 ± 0,016	1105 ± 28,9
			321–340	6877 ± 121,4 ¹	7424 ± 118,5 ¹	7802 ± 99,6			
121–140	IV	187	305	6439 ± 128,7	7344 ± 126,9	7533 ± 133,4	30188 ± 624,4	3,79 ± 0,021	1144 ± 30,2
			341–360	7322 ± 133,4	7765 ± 124,7	7841 ± 142,8			
141–160	V	123	305	6121 ± 144,6	6828 ± 149,5 ³	7297 ± 137,1	28976 ± 721,1	3,75 ± 0,023	1087 ± 31,4
			361–380	7252 ± 151,4	7564 ± 149,4	7815 ± 146,3			
понад 161	VI	95	305	5264 ± 162,7 ³	6033 ± 159,3 ³	6145 ± 152,8 ³	25447 ± 775,5 ³	3,77 ± 0,018	959 ± 27,6 ³
			понад 381	6132 ± 171,3 ³	6382 ± 166,4 ³	6722 ± 157,4 ³			

3. Залежність ознак продуктивного довголіття корів голитинської породи від тривалості сервіс-періоду, ($x \pm S.E.$)

121

Сервіс-період за першу лактацію, днів	Група	n	Тривалість			Надій на:	
			життя, днів	продуктивного використання, днів	лактацій	один день життя, кг	один день продуктивного використання, кг
до 80	I	44	1796 ± 127,4	1062 ± 113,2	2,9 ± 0,258	14,6 ± 0,36	24,7 ± 0,54
81–100	II	118	1954 ± 77,5	1194 ± 74,5	3,1 ± 0,105	14,6 ± 0,24	23,8 ± 0,33
101–120	III	164	2143 ± 54,3	1377 ± 51,6	3,4 ± 0,095	13,7 ± 0,19	21,3 ± 0,24
121–140	IV	127	2286 ± 47,8	1526 ± 44,2	3,6 ± 0,114	14,0 ± 0,26	20,9 ± 0,29
141–160	V	93	2492 ± 86,4	1732 ± 74,1	3,9 ± 0,174	12,1 ± 0,22	17,4 ± 0,37
понад 161	VI	55	2595 ± 119,7	1835 ± 98,7	4,2 ± 0,203	10,3 ± 0,31	14,6 ± 0,48

4. Залежність ознак продуктивного довголіття корів української чорно-рябої молочної породи від тривалості сервіс-періоду, ($x \pm S.E.$)

Сервіс-період за першу лактацію, днів	Група	n	Тривалість			Надій на:	
			життя, днів	продуктивного використання, днів	лактацій	один день життя, кг	один день продуктивного використання, кг
до 80	I	64	1895 ± 106,6	1135 ± 96,6	3,1 ± 0,182	13,1 ± 0,39	21,9 ± 0,42
81–100	II	158	1993 ± 66,7	1233 ± 57,9	3,2 ± 0,124	13,3 ± 0,21	21,5 ± 0,34
101–120	III	214	2177 ± 49,4	1417 ± 42,6	3,5 ± 0,088	13,5 ± 0,19	20,7 ± 0,19
121–140	IV	187	2375 ± 54,5	1611 ± 51,3	3,8 ± 0,115	12,7 ± 0,24	18,7 ± 0,22
141–160	V	123	2585 ± 71,3	1821 ± 66,5	4,1 ± 0,143	11,2 ± 0,33	15,9 ± 0,43
понад 161	VI	95	2682 ± 82,5	1922 ± 77,4	4,4 ± 0,181	9,5 ± 0,24	13,2 ± 0,34

Аналогічна закономірність спостерігалася за оцінкою надою на один день продуктивного використання корів голштинської породи, проте міжгрупова (I–IV) різниця виявилася значно вищою і склала 3,8 кг з високим ступенем достовірності ($P < 0,001$; $td = 6,2$), на користь першої групи тварин із найнижчим показником тривалості сервіс-періоду. З цього приводу можна зробити висновок, який свідчить, що ознака величини надою на один день життя співвідноситься з тривалістю сервіс-періоду корів із зворотною мінливістю.

Результати оцінки корів української чорно-рябої молочної породи за залежністю ознак продуктивного довголіття від тривалості сервіс-періоду, наведені у таблиці 4. Закономірність щодо співвідносної мінливості між цими ознаками кореспондується з аналогічними результатами досліджень корів голштинської породи.

Порівняльний аналіз корів обох досліджуваних порід за показниками довголіття показав, що за ознаками тривалості життя, продуктивного використання та кількості використаних лактацій голштинські корови поступаються тваринам української чорно-рябої молочної без статистично достовірної різниці відповідно на 34–99 і 40–89 днів та 0,1–0,2 лактації незалежно від тривалості сервіс-періоду.

Стосовно міжпородного порівняння мінливості ознак надою на один день життя та продуктивного використання, то ситуація проявилася навпаки, тварини голштинської породи перевищують корів української чорно-рябої молочної за цими ознаками за різної різниці та достовірності у межах груп з різною тривалістю сервіс-періоду. За надоєм на один день життя різниця на користь голштинів склала з мінливістю від 0,2 кг (III група; різниця не достовірна) до 1,5 кг (I група; достовірно при $P < 0,01$).

Мінливість величини надою на один день продуктивного використання залежно від тривалості сервіс-періоду також виявилася на користь голштинів з перевагою від 0,6 кг (III група; різниця не достовірна) до 2,8 кг (I група; різниця високо достовірна при $P < 0,001$; $td = 4,09$).

Про ступінь зв'язку між першим сервіс-періодом та ознаками довголіття можна зробити висновок з оцінки кореляційного аналізу, яким встановлено різну його мінливість залежно від ознаки та породи (табл. 5). Виявлено прямий, відносно середнього рівня, достовірний зв'язок між тривалістю сервіс-періоду і ознаками тривалості життя, продуктивного використання, надою та молочного жиру за життя у корів піддослідних порід. У корів голштинської породи від дещо вищий ($r = 0,193–0,311$) ніж у корів української чорно-рябої молочної ($r = 0,145–0,251$). Такий характер зв'язку свідчить про те, що з подовженням тривалості сервіс-періоду тривалість продуктивного використання та довічна продуктивність корів за вище згаданими ознаками зростає.

Разом з тим обернений та високодостовірний, середнього рівня зв'язок виявлено між тривалістю сервіс-періоду та надоєм на один день життя та продуктивного використання у корів обох порід з трохи вищим за останнім. Він підтверджує отримані результати, що за зростання сервіс-періоду надої на один день життя та продуктивного використання знижуються, особливо істотно, коли сервіс-період перевищує 141 день.

Однофакторний дисперсійний аналіз дозволив визначати ступінь впливу чинника сервіс-періоду у загальній мінливості взятих для дослідження показників довголіття. Сила впливу тривалості сервіс-періоду корів на тривалість їхнього життя, продуктивного використання та кількості використаних лактацій, склала у голштинської породи 22,4–27,5%, а у української чорно-рябої – 21,4–24,3%.

Ознаки довічної молочної продуктивності корів голштинської породи залежали від тривалості сервіс-періоду на 12,2–31,3%, а української чорно-рябої молочної – на 13,4–28,9% за високої достовірності за критерієм Фішера.

5. Співвідносна мінливість та сила впливу тривалості сервіс-періоду корів-первісток на їх продуктивне довголіття

Показник	Коефіцієнти кореляції ($r \pm S.E.$)		Сила впливу ($\eta^2 \pm S.E.$)	
	голштинська	українська чорно-ряба молочна	голштинська	українська чорно-ряба молочна
Кількість, гол.	601	841	601	841
Тривалість, днів: життя	$0,283 \pm 0,057^3$	$0,248 \pm 0,049^3$	$25,3 \pm 6,51^3$	$21,4 \pm 4,74^3$
продуктивного використання	$0,311 \pm 0,055^3$	$0,251 \pm 0,051^3$	$27,5 \pm 6,04^3$	$24,3 \pm 4,66^3$
використаних лактацій	$0,214 \pm 0,063^3$	$0,236 \pm 0,048^3$	$22,4 \pm 5,88^3$	$22,5 \pm 4,57^3$
Довічна продуктивність: надій, кг	$0,193 \pm 0,062^2$	$0,145 \pm 0,047^2$	$29,1 \pm 5,74^3$	$24,3 \pm 4,61^3$
вміст жиру, %	$0,269 \pm 0,064^3$	$0,166 \pm 0,049^3$	$12,2 \pm 4,23^2$	$13,4 \pm 4,68^2$
молочний жир, кг	$0,286 \pm 0,058^3$	$0,174 \pm 0,047^3$	$27,6 \pm 5,85^3$	$25,6 \pm 4,38^3$
Надій на один день: життя, кг	$-0,268 \pm 0,063^3$	$-0,255 \pm 0,049^3$	$28,7 \pm 5,66^3$	$23,7 \pm 4,46^3$
продуктивного використання, кг	$-0,383 \pm 0,061^3$	$-0,325 \pm 0,045^3$	$31,3 \pm 5,41^3$	$28,9 \pm 4,23^3$

Висновки. Незалежно від породи збільшення тривалості сервіс-періоду до 140 днів призводить до підвищення надою за 305 днів та повну лактації, а також довічного надою та молочного жиру, тоді як за подальшого зростання сервіс-періоду за 141 день, перераховані показники продуктивності знижуються. За масовою часткою жиру в молоці вірогідних змін не виявлено.

Встановлена залежність тривалості життя, продуктивного використання та кількості використаних лактацій, які прямолінійно зростають із збільшенням тривалості сервіс-періоду. Разом з тим, продуктивність надою на один день життя та продуктивного використання при цьому зменшується, особливо після зростання сервіс-періоду за 141 день.

У корів піддослідних порід виявлено прямий, достовірний зв'язок між тривалістю сервіс-періоду і ознаками тривалості життя, продуктивного використання, надою та молочного жиру за життя та обернений між надоєм на один день життя та продуктивного використання.

Виявлений вплив тривалості сервіс-періоду на показники довголіття корів молочних порід є підґрунтям для підвищення ефективності селекційної роботи у стадах молочної худоби. За негативного впливу на продуктивні якості тварин подовженого сервіс-періоду особливого значення набувають питання організаційних, зоотехнічних та ветеринарних заходів, які дозволяють через утримання на оптимальному рівні сервіс-періоду отримувати відповідну тривалість лактації та вищий вихід телят.

REFERENCES

- Arbel, R., Bigun, Y., Ezra, E., Sturman, H., & Hojman, D. (2001). The effect of extended calving intervals in high lactating cows on milk production and profitability. *J. Dairy Sci.*, 84, 600–608. DOI:10.3168/jds.s0022-0302(01)74513-4.
- Ariette, T. M., van Knegsel, Eline Burgers, E. A., Junnan Ma, Roselinde Goselink, M. A., & Akke Kok. (2022). Extending lactation length: consequences for cow, calf, and farmer. *Journal of Animal Science*, 100, 1–10. <https://doi.org/10.1093/jas/skac220>
- Babik, N. P. (2018). Produktivne dovolittia koriv molochnykh porid zalezno vid tryvalosti yikh pershoho servis-periodu [Productive longevity of dairy cows depending on the length of their first service period] *Naukovyi visnyk Lvivskiy natsionalnyi universytet veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S. Z. Hzhitskoho – Scientific Bulletin of S.Z. Gzhitskyi Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology*, 20 (84), 9–15. [In Ukrainian].

- Burgers, E. E. A., Kok, A., Goselink, R. M. A., Hogeveen, H., Kemp, B., & van Knegsel, A. T. M. (2021). Effects of extended voluntary waiting period from calving until first insemination on body condition, milk yield, and lactation persistency. *J. Dairy Sci.*, 104, 8009–8024. DOI:10.3168/jds.2020-19914
- Butler, W. R. (2005). Inhibition of ovulation in the postpartum cow and the lactating sow. *Livest. Prod. Sci.*, 98, 5–12. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2005.10.007>.
- CRV. (2021). Jaarstatistieken 2020. CRV, Arnhem, The Netherlands. <https://www.cooperatie-crv.nl/wp-content/uploads/2021/03/Jaarstatistieken-2020-NL-1.pdf>
- Dynko, Yu. P., Stavetska, R. V., Babenko, O. I., Starostenko, I. S., & Klopenko, N. I. (2021). Karakterystyka hospodarsko korysnykh oznak koriv zalezno vid typu konstytutsii [Characteristics of economically useful traits of cows depending on the type of constitution] *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktii tvarynnytstva – Technology of production and processing of Animal husbandry products*. Bila Tserkva, 1, 14–24. [In Ukrainian].
- Edvardsson, Rasmussen, A., Holtenius, K., Båge, R., Strandberg, E., Åkerlind, M., & Kronqvist, C. A. (2023). Randomized study on the effect of extended voluntary waiting period in primiparous dairy cows on milk yield during first and second lactation. *Journal of Dairy Science*, 106 (4), 2510–2518. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22773>.
- Ferents, L. V. (2016). Pokaznyky vidtvoriuvalnoi zdatnosti koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody ta yikh vplyv na molochnu produktyvnist [Indicators of reproductive capacity of cows of the Ukrainian Black-and-White dairy breed and their effect on milk productivity] *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo – Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*. Lviv-Obroshyno, 59, 229–238. [In Ukrainian].
- Friggens, N. C., Andersen, J. B., Larsen, T., Aaes, O., & Dewhurst, R. J. (2004). Priming the dairy cow for lactation: a review of dry cow feeding strategies. *Anim. Res.*, 53, 453–473. DOI:10.1051/animres:2004037.
- Galvro, K. N., Frajblat, M., Brittin, S. B., Butler, W. R., Guard, C. L., & Gilbert, R. O. (2009). Effect of prostaglandin F2alpha on subclinical endometritis and fertility in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 92, 4906–4913. DOI: 10.3168/jds.2008-1984
- Gilbert, R. O. (2016). Management of reproductive disease in dairy cows, veterinary clinics of North America. *Food Animal Practice*, 32 (2), 387–410, <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.01.009>.
- Ingvarlsen, K. L. (2006). Feeding- and management-related diseases in the transition cow; Physiological adaptations around calving and strategies to reduce feeding-related diseases. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 126, 175–213. doi:10.1016/j.anifeedsci.2005.08.003.
- Khmelnichyi, L. M. (2016). Problema efektyvnoho dovolittia ta dovichnoi produktyvnosti molochnykh koriv v aspekti yikhnoi zalezhnosti vid spadkovykh ta paratypovykh chynnykiv [The problem of effective longevity and lifetime productivity of dairy cows in terms of their dependence on hereditary and paratypical factors] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 7 (30), 13–31. [In Ukrainian].
- Khmelnichyi, L. M., & Vechorka, V. V. (2015). Pokaznyky dovichnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody riznykh henotypiv [Indicators of cows' lifetime productivity of Ukrainian Red-and-White dairy breed by various genotypes] *Naukovo-informatsiyni visnyk bioloho-tekhnologichnoho fakultetu – Scientific Information Bulletin of the Faculty of Biology and Technology*. Kherson, 5, 45–46. [In Ukrainian].
- Klopenko, N. I., & Stavetska, R. V. (2015) Henetychna determinatsiia hospodarskoho vykorystannia koriv molochnoho napriamu produktyvnosti za vbyrnoho skhreshchuvannia [Genetic determination of cow's economic use in dairy direction of productivity by absorbing crossing] *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktii tvarynnytstva – Technology of production and processing of livestock products*. Bila Tserkva, 1, 23–28. [In Ukrainian].

- Knight, C. H. (2005). Extended lactation: turning theory into reality. *Adv. Dairy Technol.*, 17, 113–123.
- Kochuk-Yashchenko, O. A., Kucher, D. M., & Mamchenko, V. Yu. (2019). Hospodarsky korivnyi znaky koriv-pervistok simental'skoi porody zalezno vid tryvalosti servis-periodu pry orhanichnomu vyrobnytstvi moloka [Economically useful traits of first-born cows of the Simmental breed depending on the length of service period in organic milk production] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 3 (38), 19–24. [In Ukrainian].
- Koeck, A., Miglior, F., Kelton, D. F., & Schenkel, F. S. (2012). Health recording in Canadian Holsteins: data and genetic parameters. *J. Dairy Sci.*, 95, 4099–4108. DOI:10.3168/jds.2011-5127.
- Kucher, D. (2016). Tryvalist hospodarskoho vykorystannia koriv u stadi [Duration of economic use of cows in the herd] *Innovatsiini tekhnologii ta intensyfikatsiia rozvytku natsionalnoho vyrobnytstva* [Innovative technologies and intensification of national production development], materialy 3-i Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (с. 58–60). Ternopil. [In Ukrainian].
- Khmelnichyi, L. M., Povod, V. V., & Bordunova, O. H. (2023). Tekhnolohiia vyrobnytstva ta pererobky produktsii tvarynnytstva [Technology of production and processing of livestock products]. Oldi+. [In Ukrainian].
- Niozas, G., Tsousis, G., Malesios, C., Steinhöfel, I., Boscós, C., Bollwein, H., & Kaske, M. (2019). Extended lactation in high-yielding dairy cows. II. Effects on milk production, udder health, and body measurements. *Journal of Dairy Science*, 102, 811–823. DOI: 10.3168/jds.2018-15117.
- Österman, S., & Bertilsson, J. (2003). Extended calving interval in combination with milking two or three times per day: Effects on milk production and milk composition. *Livest. Prod. Sci.*, 82, 139–149. DOI:10.1016/S0301-6226(03)00036-8.
- Pinedo, P. J., Daniels, A., Shumaker, J., & De Vries, A. (2014). Dynamics of culling for Jersey, Holstein, and Jersey × Holstein crossbred cows in large multibreed dairy herds. *Journal of Dairy Sci.*, 97, 2886–2895. DOI:10.3168/jds.2013-7685.
- Polupan, Yu. P. (2014). Efektyvnist dovichnoho vykorystannia koriv riznykh krain selektsii [Effectiveness of the lifetime use of cows in different countries of breeding] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Tvarynnytstvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Livestock*, 2/2 (25), 14–20. [In Ukrainian].
- Polupan, Yu. P. (2010). Metodyka otsinky selektsiinoi efektyvnosti dovichnoho vykorystannia koriv molochnykh porid [Method of assessment selection efficiency of the lifetime use of dairy cows] *Metodolohiia naukovykh doslidzhen z selektsii, henetyky ta biotekhnologii tvarynnytstva* [Methodology of scientific research on breeding, genetics and biotechnology in animal husbandry], materialy naukovo-teoretychnoi konferentsii, prysviachenoї pam'iaty akademika V.P. Burkata. (с. 93–95). Chubynske. [In Ukrainian].
- Pryima, S. V., Polupan, Yu. P., & Danylenko, V. P. (2021). Efektyvnist hospodarskoho vykorystannia koriv riznykh krain ta stad selektsii [Efficiency of economic use of cows from different countries and herds of selection] *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 62, 72–86. [In Ukrainian].
- Rehn, H., Berglund, B., Emanuelson, U., Tengroth, G., & Philipsson, G. J. (2000). Milk production in Swedish dairy cows managed for calving intervals of 12 and 15 months. *Acta Agr. Scan. A: Anim. Sci.*, 50, 263–271. DOI:10.1080/090647000750069458.
- Stangaferro, M. L., Wijma, R., Masello, M., Thomas, M. J., & Giordano, J. O. (2018). Economic performance of lactating dairy cows submitted for first service timed artificial insemination after a voluntary waiting period of 60 or 88 days. *J. Dairy Sci.*, 101, 7500–7516. DOI:10.3168/jds.2018-14484.
- Stavetska, R. V. (2012). Vplyv tryvalosti servis-periodu na produktyvni ta inshi pokaznyky vidtvornoї zdatnosti koriv [Influence of the duration of service period on productive and other indicators of the reproductive ability of cows]. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho derzhavno-*

ho ahrarnoho universytetu – Collection of scientific works of Vinnytsia State Agrarian University, 4 (62), 106–111. [In Ukrainian].

- Stavetska, R. V., & Boiko, O. V. (2015). Vplyv tryvalosti servis-periodu na pokaznyky molochnoi produktyvnosti ta hospodarskoho vykorystannia molochnykh koriv [Influence of the duration of service period on indicators of milk productivity and economic use of dairy cows] *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva – Technology of production and processing of livestock products*. Bila Tserkva, 2, 205–210. [In Ukrainian].
- Vatskyi, V. F., & Velychko, S. A. (2012). Molochna produktyvnist koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody zalezno vid yikh vidtvoriuvalnoi zdatnosti [Milk productivity of cows of the Ukrainian Red-and-White dairy breed depending on their reproductive ability] *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 2, 118–122. [In Ukrainian].
- Vieira-Neto, A., Gilbert, R. O., Butler, W. R., Santos, J. E., Ribeiro, E. S., Vercouteren, M. M., Bruno, R. G., Bittar, J. H., & Galvro, K. N. (2014). Individual and combined effects of anovulation and cytological endometritis on the reproductive performance of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 97, 5415–5425. DOI: 10.3168/jds.2013-7725
- Wathes, D. C., Fenwick, M., Cheng, Z., Bourne, N., Llewellyn, S., Morris, D. G., Kenny, D., Murphy, J., & Fitzpatrick, R. (2007). Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. *Theriogenology*, 68 (1), 232–241. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.04.006>.

Одержано редколегією 23.02.2024 р.

Прийнято до друку 25.06.24 р.