

ОЦІНКА ВІДТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ ЗА ІНТЕНСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА

Голосний Богдан Сергійович

аспірант

Миколаївський національний аграрний університет, Миколаїв, Україна

ORCID: 0009-0000-8007-7814

0957952426b@gmail.com

Поряд з продуктивними ознаками важливим є прояв відтворювальної здатності у корів. Проте це є однією із найбільших проблем сучасного молочного скотарства. Зважаючи на значний вплив факторів зовнішнього середовища на показники репродуктивної функції тварин, оцінювали відтворювальну здатність корів голштинської породи в умовах інтенсивної технології виробництва молока. У результаті дослідження встановлено, що за інтенсивної технології виробництва молока у корів голштинської породи з віком спостерігається зниження відтворювальної здатності. Найбільші значення сервіс- та міжотельного періодів визначено у корів із скороченою, середньою і подовженою тривалістю циклу відтворення в третю лактацію і вони характеризуються низькими коефіцієнтами відтворювальної здатності (дослідна група – $KB3=0,85-0,86$ і контрольна група – $KB3=0,84-0,85$). Встановлено, що корови з подовженим міжотельним періодом (група «>395,4») не переважають за величиною надою, кількістю молочного жиру та кількістю молочного білка тварин із скороченою тривалістю МОП (група «<373,4»). Подовження тривалості циклу відтворення понад 395 днів не сприяє збільшенню молочної продуктивності. Корови дослідної групи із скороченою, середньою і подовженою тривалістю циклу відтворення мають перевагу за рівнем продуктивності у порівнянні з аналогами контрольної групи. Вірогідні різниці за надоєм в I, II і III лактації були в межах 516-537 кг, 578-708 кг і 1385-1537 кг відповідно. Встановлено, що у корів з різною тривалістю циклу відтворення як дослідної, так і контрольної груп залежність між сервіс- та міжотельними періодами в першу лактацію характеризується низькими додатними та від'ємними коефіцієнтами кореляції, а в другу і третю лактації проявляється додатна кореляційна залежність високого ступеня, зокрема: дослідна група – $r=0,85-0,98$ ($p<0,001$) і контрольна група – $r=0,86-0,91$ ($p<0,001$). Визначені коефіцієнти кореляції між ознаками відтворювальної здатності, молочної продуктивності у корів з різною тривалістю циклу відтворення контрольної та дослідної груп характеризують закономірності їх прояву за комфортного технологічного середовища.

Ключові слова: відтворювальна здатність, корови, сервіс-період, міжотельний період, молочна продуктивність.

DOI <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2025.3.6>

Поряд з продуктивними ознаками важливим є прояв відтворювальної здатності у корів, оскільки процес утворення молока та його виведення починається після отелення. Тому, валове виробництва молока на комплексах зумовлено відтворенням стада великої рогатої худоби. Крім того, регулярне відтворення сприяє отриманню наступного більш продуктивного покоління тварин (Pirlo et al., 2000).

За інтенсивної технології виробництва молока однією з найважливіших складових є дотримання оптимальної тривалості фізіологічного циклу відтворення корів (Pidpala et al., 2018, с. 205). На промисловому комплексі з виробництва молока вихід телят на 100 корів у другу лактацію не перевищує 94%, що пов'язане із середньою тривалістю міжотельного періоду 400 днів, а також індексом осіменіння, який, у свою чергу, перевищує 2 одиниці (Pishchan et al., 2015).

Жорсткі умови сучасних технологій виробництва молока погіршують відтворювальні якості корів (Pancarci et al., 2002). Більшість дослідників вказують на погіршення відтворювальних показників великої рогатої худоби та скорочення терміну їх продуктивного довголіття (Royal et al., 2000). Поряд з цим здатність зберігати високу плодючість в умовах промислових ферм є критерієм оцінки рівня адаптивного потенціалу корів (Danshyn et al., 2016; Borshch et al., 2021).

Для молочного господарства однією з найкращих порід є голштинська порода. За результатами дослідження молочної продуктивності корів-первісток залежно від віку плідного осіменіння та живої маси виявлено, що в цілому вони проявляють високу молочну продуктивність та специфічну (характерну) для голштинської породи відтворювальну здатність (Hodovanets et al., 2013; Pelekhaty et al., 2020). Корови голштинської породи відрізняються високою молочною продуктивністю, але у них спостерігається істотне порівняно з фізіологічно та економічно обґрунтованими нормами, подовження тривалості сервіс- та міжотельного періодів (Khmelnychyi et al., 2016). В групах голштинських корів двох суміжних поколінь з рівнем надою >10683, >11854 (німецька селекція) і >10376, >10645 (українська селекція) встановлено низькі коефіцієнти відтворювальної здатності, в межах 0,80-0,85 і 0,79-0,88 відповідно (Pidpala, 2022, с. 19).

В умовах промислового комплексу з виробництва молока високопродуктивні голштинські корови другої та третьої лактації характеризуються різким зниженням відтворної здатності, тому на одне запліднення для них необхідно було провести 5,8 штучних осіменінь (Kapshuk, 2020). Проте, є повідомлення про зменшення тривалості сервіс- та міжотельного періодів у корів з віком (Borshch, 2021; Pirlo et al., 2000).]

Високопродуктивні корови голштинської породи зарубіжного походження (угорське, датське, німецьке) в період адаптації проявили досить високі показники молочної продуктивності та відтворної здатності (Les, & Kostenko, 2014).

Із закордонних публікацій (Varner et al., 2012) відомо, що у високопродуктивних корів тривалість сервіс-періоду до 125-130 днів є цілком виправданою, а вищі його значення вказують на порушення відтворення в стаді. Погіршення відтворної здатності корів наносить збитки внаслідок втрат молока, недоотримання телят, збільшення витрат на ремонт стада (Krzyzewski et al., 2003).

Відомо, що на відтворювальну здатність корів впливають як фактори середовища, так і спадковість (Norman, et al., 2008). Проте ступінь і значимість дії цих чинників різна (Trifunović et al., 2004). Показники репродуктивної функції великої рогатої худоби мають низький коефіцієнт успадкованості, в межах 0,01-0,15 (Pidpala et al., 2012, с. 216), тобто в значній мірі схильні до впливу факторів зовнішнього середовища.

Метою дослідження була оцінка відтворювальної здатності корів голштинської породи залежно від комфортності технологічного середовища в умовах інтенсивної технології виробництва молока. Зазначена мета передбачала виконання таких завдань: розподілити корів на групи за рівнем величини циклу відтворення; визначити прояв відтворювальних і продуктивних ознак у корів залежно від тривалості міжотельного періоду; встановити співвідносну мінливість між господарськи корисними ознаками в групах розподілу за тривалістю МОП.

Матеріали і методи дослідження. Наукове дослідження було проведено в племінному господарстві з розведення великої рогатої худоби голштинської породи СТОВ «Промінь» Первомайського району Миколаївської області. Господарство є лідером серед виробників молока в Україні. Запроваджена інтенсивна технологія виробництва молока, зокрема комфортні умови безприв'язного боксового утримання тварин; годівля повнораціонними моносумішами (загально змішаний раціон) з кормових столів; доїння корів на автоматизованій доїльній установці «Карусель» на 80 корово-місць забезпечує досягнення високого рівня продуктивності корів голштинської породи. Середній надій на одну корову становив у 2023 році – 12703 кг і 2024 році – 13200 кг молока.

Для проведення дослідження за допомогою програми Dairy Comp та Microsoft Excel було сформовано дві вибірові сукупності по 300 корів голштинської породи, з них дослідна група – тварини утримувалися в крос-корівнику із штучною вентиляцією; контрольна група – тварини утримувалися в корівнику з природною вентиляцією.

Корів дослідної групи за тривалістю циклу відтворення диференціювали за відхиленням $0,67\sigma$ від середнього показника МОП=384,4 доби після першого отелення на три групи: із скороченою тривалістю (міжотельний період «<373,4»; $n=72$); середньою тривалістю (міжотельний період «373,5-395,3»; $n=151$) і з подовженою тривалістю циклу відтворення (міжотельний період «>395,4»; $n=77$).

У корів контрольної групи середня тривалість показника величини циклу відтворення після першого отелення становила 386,5 доби, то із скороченою тривалістю з урахуванням $\bar{X} - 0,67\sigma$, були тварини з МОП 375,6 діб і менше (міжотельний період «<375,6»; $n=74$); середньою тривалістю – «375,7-397,3»; ($n=156$) і з подовженою тривалістю циклу відтворення – «>397,4»; ($n=70$). За критерієм χ^2 (хі-квадрат) визначали відповідність розподілу тварин на три групи закономірностям нормального розподілу (Pidpala et al., 2012, с. 94).

Відтворювальну здатність піддослідних тварин оцінювали за тривалістю лактації, сервіс-, міжотельного, сухостійного періодів та коефіцієнтом відтворювальної здатності (КВЗ=365/МОП) за перші три лактації. Продуктивні ознаки корів голштинської породи дослідної та контрольної груп упродовж трьох лактацій оцінювали за даними надою, вмісту жиру і білка в молоці, кількістю молочного жиру і білка.

Для встановлення закономірностей співвідносної мінливості між господарськи корисними ознаками у корів піддослідних груп визначали помилку і вірогідність вибірового коефіцієнта кореляції (Pidpala et al., 2012).

$$r = \frac{\sum xy - (\sum x \cdot \sum y) \div n}{\sqrt{C_x \cdot C_y}}, \quad (1)$$

де x – значення варіант першої та другої ознаки; y – значення варіант першої та другої ознаки; C_x – дисперсія за першою (x) ознакою; C_y – дисперсія за другою (y) ознакою.

Рівень розвитку селекційних ознак у тварин визначали за параметрами: середньою арифметичною величиною ($\bar{X}$), її похибкою (Sx), коефіцієнтом кореляції (r), використовуючи статистичні методи (Kramarenko et al., 2019; Pidpala et al., 2012).

Результати дослідження. У результаті впровадження технологічних рішень, пов'язаних з механізацією та автоматизацією трудомістких процесів виробництва молока створено комфортне технологічне середовище для тварин. Корови дослідної групи утримувалися в крос-корівнику, де підтримання мікроклімату здійснювалося за допомогою потужної примусової системи вентиляції. Корови контрольної групи відповідно до цілорічної стійлової системи утримувалися у корівнику павільйонного типу з двохранним розміщенням боксів для відпочинку і природною вентиляцією за допомогою бокових механічних поліетиленових штор та світло аераційного гребеня і в літню пору року – вентиляторів та водного зрошення.

Технологічне середовище, в якому утримувалися піддослідні корови голштинської породи максимально відповідало їх біологічним потребам, але відмінності в підтримуванні оптимального мікроклімату в корівниках зумовили різний рівень прояву відтворювальної здатності у тварин (табл. 1 і 2).

Встановлено, що з віком подовжується тривалість лактації, сервіс- та міжотельного періоду як у корів дослідної, так і контрольної груп. Так, у корів дослідної групи з тривалістю циклу відтворення 373,4 доби і менше різниця сервіс-періоду за другу і третю лактації

у порівнянні з першою становила 52,0 доби ($p < 0,001$) і 62,7 ($p < 0,001$) доби відповідно. У цих корів тривалість МОП в другу та третю лактації збільшилася, відповідно, на 56,0 діб ($p < 0,001$) та 66,9 доби ($p < 0,001$) у порівнянні з першою лактацією.

У корів дослідної групи з тривалістю циклу відтворення 373,5-395,3 діб та 395,4 і більше появляється аналогічна закономірність. Різниця за сервіс-періодом в другу і третю лактації у порівнянні з першою лактацією становила 33,3 доби ($p < 0,001$) і 39,8 доби ($p < 0,001$) та 13,9 доби і 17,5 доби відповідно. Різниця за міжотельним періодом в другу і третю лактації у порівнянні з першою лактацією становила 35,3 доби ($p < 0,001$) і 45,0 діб ($p < 0,001$) та 15,4 ($p < 0,001$) доби і 22,5 доби ($p < 0,001$) відповідно.

Слід відмітити, що у тварин контрольної групи зберігається аналогічна закономірність. У корів із скороченою, середньою і подовженою тривалістю циклу відтворення найбільші значення сервіс- та міжотельного періодів встановлено в третю лактацію.

Про зниження відтворювальної здатності з віком у корів голштинської породи за інтенсивної технології виробництва молока як дослідної, так і контрольної груп свідчать значення коефіцієнтів відтворювальної здатності. Найменше його значення $KB3=0,85-0,86$ (дослідна група) і $KB3=0,84-0,85$ (контрольна група) встановлено у корів за III лактацією.

Порівняльним аналізом показників відтворювальної здатності корів дослідної та контрольної груп з різним рівнем циклу відтворення значних відмінностей не виявлено. Отже, за різних умов вентилявання корівників створюються комфортні умови утримання тварин, що

відповідає їх біологічним потребам та сприяє прояву господарськи корисних ознак.

В таблицях 3 і 4 наведено дані продуктивності корів дослідної та контрольної груп в залежності від тривалості циклу відтворення.

Для корів дослідної групи з різною тривалістю циклу відтворення характерним є підвищення молочної продуктивності в другу та третю лактації, що є закономірним явищем. Так, у корів із скороченою, середньою і подовженою тривалістю МОП надій більший, відповідно, за другу лактацію на 25,0%, 19,5% і 24,3%, а за третю лактацію на 45,9%, 41,0% і 43,7% у порівнянні з першою лактацією. Різниця становили 2281 кг ($p < 0,001$), 1783 кг ($p < 0,001$), 2181 кг ($p < 0,001$) та 4072 кг ($p < 0,001$), 3745 кг ($p < 0,001$), 3920 кг ($p < 0,001$) молока відповідно. Аналогічно спостерігаються переваги й за іншими показниками молочної продуктивності.

У результаті аналізу рівня продуктивності корів з різною тривалістю циклу відтворення встановлено, що корови з подовженим міжотельним періодом (група «>395,4») не переважають за величиною надою, кількістю молочного жиру та кількістю молочного білка тварин із скороченою тривалістю МОП (група «<373,4»). Отже, подовження тривалості циклу відтворення понад 395 діб не сприяє збільшенню молочної продуктивності, а лише вказує на порушення відтворювальних якостей тварин.

У корів контрольної групи проявляється подібна закономірність щодо величини надою, кількості молочного жиру та кількості молочного білка за другу і третю лактації. Незалежно від тривалості циклу відтворення визначено підвищення молочної продуктивності у корів на 19,5-26,8% в другу і на 30,8-41,0% в третю лактації.

Таблиця 1

Характеристика відтворювальної здатності корів голштинської породи з різним періодом циклу відтворення (дослідна група), $\bar{X} \pm Sx$

Ознака	Лактація		
	I	II	III
Група корів з тривалістю МОП <373,4 (n=72)			
Тривалість лактації, діб	309,9±1,01	361,5±1,93	370,4±1,82
Тривалість сервіс-періоду, діб	95,2±0,99	147,2±2,36***	157,9±1,96***
Тривалість сухостійного періоду, діб	53,0±0,55	57,5±0,62	59,4±0,48
Тривалість МОП, діб	362,9±0,95	418,9±2,12***	429,8±1,84***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	1,01±0,003	1,01±0,003	0,85±0,004
Група корів з тривалістю МОП 373,5-395,3 (n=151)			
Тривалість лактації, діб	329,3±0,58	362,4±1,18	370,0±1,18
Тривалість сервіс-періоду, діб	117,4±0,60	150,7±1,69***	157,2±1,22***
Тривалість сухостійного періоду, діб	54,8±0,37	56,9±0,53	59,1±0,35
Тривалість МОП, діб	384,1±0,49	419,4±1,41***	429,1±1,21***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,95±0,001	0,95±0,001	0,85±0,002
Група корів з тривалістю МОП >395,4 (n=77)			
Тривалість лактації, діб	348,9±0,97	362,7±1,62	368,7±2,08
Тривалість сервіс-періоду, діб	137,8±0,94	151,7±2,11***	155,3±2,24***
Тривалість сухостійного періоду, діб	56,1±0,48	57,8±0,72	58,8±0,50
Тривалість МОП, діб	405,0±0,89	420,4±1,75***	427,5±2,17***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,90±0,002	0,90±0,002	0,86±0,004

Примітка: *** – $p < 0,001$ відносно першої лактації.

Таблиця 2

Характеристика відтворювальної здатності корів голштинської породи з різним періодом циклу відтворення (контрольна група), $\bar{X} \pm Sx$

Ознака	Лактація		
	I	II	III
Група корів з тривалістю МОП <375,6 (n=74)			
Тривалість лактації, діб	310,2±1,01	361,5±1,09	373,1±1,24
Тривалість сервіс-періоду, діб	97,2±1,14	142,1±1,32***	152,3±1,53***
Тривалість сухостійного періоду, діб	54,6±0,48	57,0±0,61	58,1±0,47
Тривалість МОП, діб	364,8±1,07	418,5±1,13***	431,2±1,36***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	1,00±0,003	1,00±0,003	0,85±0,003
Група корів з тривалістю МОП 375,7-397,3 (n=156)			
Тривалість лактації, діб	329,7±0,58	358,9±0,88	372,5±0,86
Тривалість сервіс-періоду, діб	118,7±0,56	140,3±1,1***	150,1±0,97***
Тривалість сухостійного періоду, діб	55,8±0,32	57,1±0,52	57,9±0,31
Тривалість МОП, діб	385,5±0,49	416,0±1,00***	430,3±0,92***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,95±0,001	0,95±0,001	0,85±0,002
Група корів з тривалістю МОП >397,4 (n=70)			
Тривалість лактації, діб	349,7±1,02	362,5±1,17	374,2±1,32
Тривалість сервіс-періоду, діб	140,2±1,01	144,7±1,69*	152,0±1,43***
Тривалість сухостійного періоду, діб	57,6±0,50	57,9±0,79	58,2±0,47
Тривалість МОП, діб	407,3±0,92	420,4±1,48***	432,4±1,36***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,90±0,002	0,90±0,002	0,84±0,003

Примітка: * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$ відносно першої лактації.

Таблиця 3

Характеристика продуктивності корів голштинської породи з різним періодом циклу відтворення (дослідна група), $\bar{X} \pm Sx$

Ознака	Лактація		
	I	II	III
Група корів з тривалістю МОП <373,4 (n=72)			
Надій за всю лактацію, кг	8871±105,3 ¹	11152±123,8***, ¹	12943±177,3***, ¹
Вміст жиру в молоці, %	3,69±0,050	3,82±0,020	3,88±0,010
Кількість молочного жиру, кг	327,2±5,62	425,9±4,95***	502,0±6,84***
Вміст білка в молоці, %	3,42±0,018	3,41±0,010	3,29±0,006
Кількість молочного білка, кг	303,2±4,10	380,0±4,46***	426,0±5,94***
Група корів з тривалістю МОП 373,5-395,3 (n=151)			
Надій за всю лактацію, кг	9138±74,2 ¹	10921±100,2***, ¹	12883±131,0***, ¹
Вміст жиру в молоці, %	3,71±0,020	3,80±0,010	3,91±0,010
Кількість молочного жиру, кг	338,8±3,50	415,0±3,96***	503,1±5,23***
Вміст білка в молоці, %	3,38±0,013	3,39±0,006	3,30±0,005
Кількість молочного білка, кг	308,9±2,77	370,4±3,46***	425,1±4,31***
Група корів з тривалістю МОП >395,4 (n=77)			
Надій за всю лактацію, кг	8978±103,6 ¹	11159±132,8***, ¹	12898±160,0***, ¹
Вміст жиру в молоці, %	3,72±0,030	3,80±0,020	3,91±0,010
Кількість молочного жиру, кг	333,9±4,65	424,5±5,60***	504,7±6,24***
Вміст білка в молоці, %	3,37±0,016	3,40±0,010	3,30±0,006
Кількість молочного білка, кг	302,4±3,78	379,1±4,58***	426,3±5,36***

Примітка: *** – $p < 0,001$ відносно першої лактації; ¹ – $p < 0,001$ відносно даних аналогічної лактації контрольної групи.

Характеристика продуктивності корів голштинської породи з різним періодом циклу відтворення (контрольна група), $\bar{X} \pm Sx$

Ознака	Лактація		
	I	II	III
Група корів з тривалістю МОП <375,6 (n=74)			
Надій за всю лактацію, кг	8355±92,5	10444±122,0***	11406±152,4***
Вміст жиру в молоці, %	3,62±0,030	3,67±0,030	3,87±0,030
Кількість молочного жиру, кг	301,8±3,65	382,6±4,85***	441,2±7,10***
Вміст білка в молоці, %	3,37±0,033	3,36±0,033	3,34±0,032
Кількість молочного білка, кг	282,1±4,44	350,8±4,91***	380,1±5,99***
Група корів з тривалістю МОП 375,7-397,3 (n=156)			
Надій за всю лактацію, кг	8613±72,2	10328±93,4***	11498±115,8***
Вміст жиру в молоці, %	3,66±0,020	3,77±0,020	3,82±0,030
Кількість молочного жиру, кг	314,5±2,97	389,2±4,18***	439,7±5,43***
Вміст білка в молоці, %	3,36±0,023	3,35±0,024	3,29±0,022
Кількість молочного білка, кг	289,5±2,96	345,9±4,05***	378,9±4,72***
Група корів з тривалістю МОП >397,4 (n=70)			
Надій за всю лактацію, кг	8441±98,5	10401±130,0***	11385±148,1***
Вміст жиру в молоці, %	3,67±0,030	3,70±0,030	3,84±0,030
Кількість молочного жиру, кг	309,5±4,00	384,8±5,84***	436,4±6,43***
Вміст білка в молоці, %	3,35±0,036	3,36±0,037	3,39±0,039
Кількість молочного білка, кг	283,2±4,79	349,3±5,40***	385,4±6,64***

Примітка: *** – $p < 0,001$ відносно першої лактації.

Проте, з подовженням тривалості міжотельного періоду (група «>397,4») рівень молочної продуктивності у корів не підвищується. За величиною надою, кількістю молочного жиру та кількістю молочного білка вони не значно переважають (I лактація) або навіть поступаються (II і III лактації) коровам із тривалістю МОП 375,6 доби і менше (група «<375,6»).

Отже, і в корів контрольної групи подовження тривалості циклу відтворення понад 397 діб не сприяло збільшенню рівня молочної продуктивності.

Якщо корів дослідної групи із скороченою, середньою і подовженою тривалістю циклу відтворення порівнювати з аналогами контрольної групи, то за рівнем продуктивності перевагу мають тварини дослідної групи. Так, у корів з МОП «<373,4» надій за I, II і III лактації був більшим, відповідно, на 516 кг ($p < 0,001$), 707 кг ($p < 0,001$) і 1537 кг ($p < 0,001$) молока, ніж у ровесниць контрольної групи.

Також, встановлено вищий рівень надою за досліджуванні лактації у корів дослідної групи із тривалістю МОП в межах 373,5-395,3 доби та 395,4 доби і більше у порівнянні з аналогами контрольної групи. Різниця становила 525 кг ($p < 0,001$), 593 кг ($p < 0,001$), 1385 кг ($p < 0,001$) та 536 кг ($p < 0,001$), 758 кг ($p < 0,001$), 1513 кг ($p < 0,001$) молока відповідно.

Аналогічно, корови дослідної групи з різною тривалістю циклу відтворення за кількістю молочного жиру та кількістю молочного білка мали кращі показники, ніж ровесниці контрольної групи.

Отже, рівень продуктивності корів дослідної та контрольної груп з різною тривалістю циклу відтворення певним чином зумовлені відмінностями технологічного середовища.

Для визначення залежності відтворювальних ознак корів дослідної та контрольної груп проаналізували співвідносну мінливість. Встановлено, що у корів з різною тривалістю циклу відтворення як дослідної, так і контрольної груп залежність між сервіс- та міжотельним періодами в першу лактацію характеризується низькими додатними та від'ємними коефіцієнтами кореляції. В наступні, другу і третю лактації між зазначеними ознаками відтворювальної здатності проявляється додатна кореляційна залежність високого ступеня, зокрема: дослідна група – $r = 0,85-0,98$ ($p < 0,001$) і контрольна група – $r = 0,86-0,91$ ($p < 0,001$).

Також, було проаналізовано співвідносну мінливість між ознаками молочної продуктивності в групах з різною тривалістю циклу відтворення. В дослідній групі корів з різною тривалістю циклу відтворення визначені коефіцієнти кореляції коливаються в межах від -0,14 до +0,12 (табл. 5). Це свідчить про можливе поєднання у корів високих надоїв та вмісту жиру в молоці.

Аналогічно за ступенем і спрямованістю визначено коефіцієнти кореляції між надоєм і вмістом білка в молоці, вмістом жиру і білка в молоці ($r = -0,08 \dots +0,11$ $r = -0,09 \dots +0,13$ відповідно).

Характерним є вірогідно висока додатна кореляція між надоєм і кількістю молочного жиру, надоєм і кількістю молочного білка. За досліджуваних три лактації коефіцієнт кореляції коливався в межах від 0,70 до 0,97 ($p < 0,001$).

Для контрольної групи у корів з різною тривалістю циклу відтворення кореляційна залежність між надоєм і вмістом жиру в молоці була низького ступеня прямої та зворотної спрямованості. Так, у корів з тривалістю МОП 375,6 доби і менше взаємозв'язок між надоєм

**Кореляція ознак молочної продуктивності корів голштинської породи
з різним періодом циклу відтворення (дослідна група)**

Лактація	Параметр	Ознаки, що корелюють				
		надій × вміст жиру в молоці	надій × кількість молочного жиру	надій × вміст білка в молоці	надій × кількість молочного білка	вміст жиру × вміст білка в молоці
Група корів з тривалістю МОП <373,4 (n=72)						
I	r	-0,01	0,70	0,11	0,92	0,06
	p	0,04	10,69	0,98	27,21	0,52
II	r	-0,05	0,94	0,08	0,97	-0,04
	p	0,41	32,11	0,70	46,86	0,33
III	r	-0,14	0,97	0,04	0,99	-0,13
	p	1,10	46,86	0,34	82,83	1,02
Група корів з тривалістю МОП 373,5-395,3 (n=151)						
I	r	0,01	0,80	0,01	0,91	0,07
	p	0,05	14,97	0,08	25,38	0,61
II	r	-0,04	0,95	0,01	0,98	0,04
	p	0,33	35,55	0,08	57,98	0,34
III	r	-0,02	0,97	-0,08	0,99	0,003
	p	0,17	46,86	0,64	82,83	0,00
Група корів з тривалістю МОП >395,4 (n=77)						
I	r	0,02	0,85	-0,01	0,92	-0,08
	p	0,19	18,36	0,04	27,21	0,64
II	r	0,12	0,94	-0,07	0,97	-0,09
	p	1,07	32,11	0,57	46,86	0,72
III	r	-0,14	0,96	0,02	0,99	0,13
	p	1,10	40,16	0,17	82,83	1,17

і вмістом жиру в молоці за досліджуванні лактації був від'ємним низького ступеня: I лактація – $r=-0,21$; II лактація – $-0,20$; III лактація – $-0,02$. У корів з тривалістю МОП «375,7-397,3» і «>397,4» також встановлена кореляційна залежність низького ступеня, а за спрямованістю як від'ємна, так і додатна (табл. 6).

У корів контрольної групи, розподілених за тривалістю циклу відтворення, кореляційна залежність надою з кількістю молочного жиру та кількістю молочного білка додатна високого ступеня. Так, у корів з тривалістю МОП «<375,6»; «375,7-397,3»; «>397,4» коефіцієнт кореляції за I, II і III лактації коливається в межах 0,78-0,83

Таблиця 6

**Кореляція ознак молочної продуктивності корів голштинської породи
з різним періодом циклу відтворення (контрольна група)**

Лактація	Параметр	Ознаки, що корелюють				
		надій × вміст жиру в молоці	надій × кількість молочного жиру	надій × вміст білка в молоці	надій × кількість молочного білка	вміст жиру × вміст білка в молоці
Група корів з тривалістю МОП <375,6 (n=74)						
I	r	-0,22	0,78	0,09	0,78	0,05
	p	1,61	13,71	0,78	13,71	0,42
II	r	-0,20	0,82	-0,16	0,72	-0,02
	p	1,51	15,94	1,23	11,22	0,16
III	r	-0,02	0,83	-0,09	0,79	0,10
	p	0,16	16,60	0,71	14,22	0,87
Група корів з тривалістю МОП 375,7-397,3 (n=156)						
I	r	-0,17	0,79	-0,11	0,75	0,15
	p	1,95	21,39	1,30	18,61	2,02
II	r	0,04	0,87	0,03	0,79	0,03
	p	0,51	29,94	0,38	21,39	0,38

III	<i>r</i>	0,06	0,84	0,04	0,83	0,14
	<i>p</i>	0,77	26,06	0,51	24,98	1,95
Група корів з тривалістю МОП >397,4 (n=70)						
I	<i>r</i>	-0,17	0,82	0,140	0,77	0,13
	<i>p</i>	1,30	15,94	1,24	13,24	1,15
II	<i>r</i>	0,10	0,87	-0,15	0,71	0,1
	<i>p</i>	0,87	19,90	1,15	10,87	0,87
III	<i>r</i>	-0,14	0,80	-0,01	0,73	-0,21
	<i>p</i>	1,08	14,75	0,08	11,58	1,57

($p < 0,001$); 0,79-0,87 ($p < 0,001$); 0,80-0,87 ($p < 0,001$) та 0,72-0,79 ($p < 0,001$); 0,79-0,83 ($p < 0,001$); 0,71-0,77 ($p < 0,001$) відповідно.

Висновки. За інтенсивної технології виробництва молока у корів голштинської породи з віком спостерігається зниження відтворювальної здатності. Найбільші показники сервіс- та міжотельного періодів визначено у корів із скороченою, середньою і подовженою тривалістю циклу відтворення в третю лактацію. Про це також свідчать значення коефіцієнтів відтворювальної здатності в третю лактацію (дослідна група – $KB3=0,85-0,86$ і контрольна група – $KB3=0,84-0,85$).

Встановлено, що корови з подовженим міжотельним періодом (група «>395,4») не переважають за величиною надоя, кількістю молочного жиру та кількістю молочного білка тварин із скороченою тривалістю МОП (група «<373,4»). Подовження тривалості циклу відтворення понад 395 днів не сприяє збільшенню молочної продуктивності, а лише вказує на порушення відтворювальних якостей тварин.

Визначені коефіцієнти кореляції між ознаками відтворювальної здатності, молочної продуктивності у корів з різною тривалістю циклу відтворення контрольної та дослідної груп характеризують закономірності їх прояву за комфортного технологічного середовища.

Бібліографічні посилання:

- Borshch, O. (2021). Vidtvorni oznaky koriv riznoho pokhodzhennia i viku [Reproductive traits of cows of different origins and ages]. *Ahrarnyi visnyk Prychornomoria*, (100). 141–146. <https://doi.org/10.37000/abbsl.2021.100.24>. (in Ukrainian).
- Borshch, O. O., Ruban, S. Yu., Borshch, O. V., Sobolev, O. I., Gutij, B. V., Afanasenko, V. Yu., ... Kava, S. (2021). Strength of limbs and hoof horn from local Ukrainian cows and their crossbreeding with Brown Swiss and Montbeliarde breeds. *Ukrainian Journal of Ecology*. https://doi.org/10.15421/2021_160 (in Ukrainian).
- Danshyn, V. O., Ruban, S. Yu., Fedota, O. M., Mitioghlo, L. M., & Borshch, O. O. (2016). Otsinka plemynnoi tsinnosti buhaiv-plidnykiv molochnykh porid [Evaluation of breeding value of dairy breed bulls]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktiv tvarynnystva*, (2), 110–116. Bila Tserkva. https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BUAU/1673/1/Otsinka_plemynnoi_tsinnosti.pdf (in Ukrainian).
- Hodovanets, L. Yu., & Huzev, Yu. V. (2013). Vidtvoriuvalna zdattist koriv holshtynskoi porody v umovakh stepu Ukrainy [Reproductive ability of Holstein cows under the conditions of the Ukrainian steppe]. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 1(71), 56–63. <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/6785.pdf>.
- Kapshuk, N. O. (2020). Vidtvorna zdattist holshtynskykh riznovikovykh koriv v umovakh promyslovoho kompleksu [Reproductive capacity of Holstein cows of different ages under industrial complex conditions]. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 8(2), 146–149. <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/5181> (in Ukrainian).
- Khmelnichyi, L. M., Vechorka, V. V., Bondarchuk, V. M., & Samokhina, Ye. A. (2016). Adaptatsiina zdattist koriv riznoho henetyko-ekolohichnoho pokhodzhennia [Adaptive capacity of cows of different genetic and ecological origin]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya: Tvarynnystvo*, 7(30), 123–127. (in Ukrainian).
- Kramarenko, S. S., Luhovyi, S. I., Lykhach, A. V., & Kramarenko, O. S. (2019). Analiz biometrychnykh danykh u rozvedenni ta selektsii tvaryn [Analysis of biometric data in animal breeding and selection]. Mykolaiv: MNAU. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/6208> (in Ukrainian).
- Krzyzewski, J., Strzatkowska, N., & Reklewski, Z. (2003). Influence of calving interval length in HF cows on milk yield, its composition and some reproduction traits. *Medycyna Weterynaryjna*, 60 (86), 76–79. <https://surl.li/srqtginterpreting-reproductive-efficiency-indexes/1911987>.
- Les, S., & Kostenko, V. (2014). Vidtvorennia ta molochna produktyvnist holshtyniv pry utrymanni v boksakh [Reproduction and milk productivity of Holsteins under cubicle housing conditions]. *Tvarynnystvo Ukrainy*, (8-9), 22–24. http://nbuv.gov.ua/UJRN/TvUkr_2014_8-9_8. (in Ukrainian).
- Lessard, M., Gagnon, N., & Petit, H. V. (2003). Immune Response of Postpartum Dairy Cows Fed Flaxseed. *Journal of Dairy Science*, 86(8), 2647–2657. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(03\)73860-0](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(03)73860-0).
- Norman, H. D., Hutchison, J., Wright, J. R., Miller, R. (2008). A national sire fertility index. In *Proceedings of the Dairy Cattle Reproductive Council Conference* (pp. 45–52). Omaha, NE. <https://doi.org/10.13140/2.1.5035.6800>.
- Pancarci, S. M., Jordan, E. R., Risco, C. A., Schouten, M. J., Lopes, F. L., Moreira, F., & Thatcher, W. W. (2002). Use of Estradiol Cypionate in a Presynchronized Timed Artificial Insemination Program for Lactating Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 85(1), 122–131. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(02\)74060-5](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(02)74060-5).

13. Pelekhaty, M., Kobernuk, V., & Osypenko, M. (2020). Analiz produktyvnosti pervistok holshtynskoi porody zalezno vid viku plidnoho osimeninnia ta zhyvoi masy [The analysis of productivity of the first-born cows of holstein breed according to the age of their fertile insemination and live weight]. *Scientific Horizons*, 90(5), 89–96. <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2020-90-5-89-96> (in Ukrainian).
14. Pidpala, T. V. (2022). Realizatsiia spadkovoho potentsialu holshtynskoi porody za intensyvnoi tekhnolohii [Realization of heredity potential Holstein breed with the intensive technology]. *Animal Husbandry of the Steppe of Ukraine*, 1(2), 16–25. <https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2.2022.16-25> (in Ukrainian).
15. Pidpala, T. V., Ostapenko, O. M., Yasevin, S. Ye., Drovniak, O. V., Marykina, O. S., & Grebeniuk, N. V. (2018). Intensyvni tekhnolohii u molochnomu skotarstvi [Intensive technologies in dairy cattle breeding]. Mykolaiv: MNAU. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/5472> (in Ukrainian).
16. Pidpala, T. V., Voinaloych, S. A., Nazarenko, V. H., Herasemenko, V. V., Strikha, L. O., Tskhvitava, O. K. (2012). Seleksiia molochnoi khudoby I svynei [Selection of dairy cattle and pigs]: navch. posibnyk. Mykolaiv: MNAU. 290 p. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/2577> (in Ukrainian).
17. Pirlo, G., Miglior, F., & Speroni, M. (2000). Effect of Age at First Calving on Production Traits and on Difference Between Milk Yield Returns and Rearing Costs in Italian Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 83(3), 603–608. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(00\)74919-8](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(00)74919-8)
18. Pishchan, S. H., Honchar, A. O., Lytyshchenko, L. O., & Kapshuk, N. O. (2015). Produktyvni ta vidtvorjuvalni jakosti koriv holshtynskoi porody druhoi laktatsii za riznogo rivnya udoju na ranii stadii laktopoezu [Productive and reproductive qualities of Holstein cows in the second lactation at different milk yield levels in the early lactopoiesis stage]. *Naukovo-tekhnichnyi biuletyn*, (114), 124–132. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ntb_2015_114_23 (in Ukrainian).
19. Royal, M. D., Darwash, A. O., Flint, A. P. F., Webb, R., Woolliams, J. A., Lamming, G. E. (2000). Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. *Animal Science*. <https://doi.org/10.1017/S1357729800051845>
20. Trifunović, G., Latinović, D., Mekić, C., Đedović, R., Perišić, P., Bunevski, G., & Nikolić, R. (2004). Uticaj nivoa prinosa mleka na osobine plodnosti goveda. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 20(5-6), 35–40.
21. Varner, M. A., Majeskie, J. L., & Gatlichs, S. C. (2012). Interpreting reproductive efficiency indexes. *Slideshare*. <https://www.slideshare.net/slideshow/>

Golosnij B. S., Postgraduate, Mykolaiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine

Assessment of the reproductive capacity of Holstein cows under intensive milk production technology

Along with productive traits, the manifestation of reproductive ability in cows is important. However, this is one of the biggest problems of modern dairy farming. Given the significant influence of environmental factors on the indicators of the reproductive function of animals, the reproductive ability of Holstein cows was assessed under conditions of intensive milk production technology. As a result of the study, it was found that under intensive milk production technology, Holstein cows experience a decrease in reproductive ability with age. The highest values of service and intercalary periods were determined in cows with a shortened, average and extended duration of the reproductive cycle in the third lactation and they are characterized by low coefficients of reproductive ability (experimental group – CRA = 0.85–0.86 and control group – CRA = 0.84–0.85). It was found that cows with a prolonged intercalving period (group ">395.4") do not prevail in terms of milk yield, milk fat content and milk protein content of animals with a shortened I-CP duration (group "<373.4"). Extending the duration of the reproductive cycle beyond 395 days does not contribute to an increase in milk productivity. Cows of the experimental group with a shortened, average and prolonged duration of the reproductive cycle have an advantage in terms of productivity compared to their counterparts in the control group. Probable differences in milk yield in the 1st, 2nd and 3rd lactations were within 516–537 kg, 578–708 kg and 1385–1537 kg respectively. It was found that in cows with different duration of the reproductive cycle of both the experimental and control groups, the dependence between the service and intercalary periods in the first lactation is characterized by low positive and negative correlation coefficients, and in the second and third lactations a positive correlation dependence of a high degree is manifested, in particular: experimental group – $r = 0.85–0.98$ ($p < 0.001$) and control group – $r = 0.86–0.91$ ($p < 0.001$). The determined correlation coefficients between the signs of reproductive ability, milk productivity in cows with different duration of the reproductive cycle of the control and experimental groups characterize the patterns of their manifestation in a comfortable technological environment.

Key words: reproductive ability, cows, service-period, between calving period, milk productivity.