

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вівчарство Карпатського регіону: посібник / Г.М. Седіло та ін. Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України. Львів: ПААС, 2016. 192 с.
2. Стапай П. В., Огородник Н. З., Бальковський В. В., Павкович С. Я. Фізіолого-біохімічні основи формування вовнової продуктивності овець. Львів, 2017. 150 с.
3. Ткачук В.М., Стапай П. В. Порівняльна характеристика макроструктури, хімічного складу та фізичних показників вовни овець різних порід. *Біологія тварин*. 2014. Т.16. № 4. С. 166–170.
4. Лесновська О. В. Особливості вовнового покриву овець *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. 2016. Т.4. № 1. С. 125–129.
5. Макар І.А. Біологічні аспекти патологічного стоншення («голодна тонина») вовни овець. *Біологія тварин*. 1999. Т.1. № 2. С. 5–11.
6. Періг М, Д., Кирилів Я. І. Вовнова продуктивність та якість вовни помісних овець за впливу мінерально-фітотобіотичної добавки. *Zoology and veterinary medicine*. 2024. № 191. с. 182–187.
7. Яковчук В. С., Заруба К. В. Раннє інтенсивне використання ярок та їх вовнова продуктивність. *Вівчарство та козівництво*. 2018. Вип. 3. С. 127–137.
8. Ведмеденко О.В. Молочна продуктивність корів залежно від різних факторів. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 107. С. 199–204.
9. Любенко О.І., Кривий В.В. Підвищення якості харчових яєць в умовах виробництва Філії «Чорнобаївське» приватного акціонерного товариства «Агрохолдинг Авангард». *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 107. С. 209–211.

УДК 636.2.034 / 57.087.01

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.1.30>**ВПЛИВ ВІКУ ПЕРШОГО ОСІМЕНІННЯ
НА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ**

Крамаренко С.С. – д.б.н., професор,
професор кафедри біотехнології та біоінженерії,
Миколаївський національний аграрний університет

Ефективність відтворення великої рогатої худоби значною мірою залежить від віку першого осіменіння ремонтних телиць та першого отелення корів-первісток. Отже, основною метою роботи був аналіз впливу віку першого осіменіння на основні ознаки молочної продуктивності корів.

Для корів голштинської породи ($n = 238$), які утримувалися в умовах ПРАТ «Племзавод «Степной» Кам'янсько-Дніпровського району Запорізької області, було проаналізовано наступні ознаки молочної продуктивності: тривалість лактації (DIM), загальний надій за лактацію (ТМУ), надій за 305 днів лактації (МУ305), вміст жиру в молоці (FP) та вміст білку в молоці (PP) за перші три лактації. Всі тварини були об'єднані у групи, відповідно до віку їх першого осіменіння: 13 міс., 14 міс., 15 міс., і т.п. Остання група (21+ міс.) містила тварин, яких було вперше запліднено у віці 21 міс. або старше. Перевірку гіпотези щодо впливу належності до групи тварин на основні ознаки їх молочної продуктивності (у розрізі перших трьох лактацій) було проведено на підставі алгоритму однофакторного

дисперсійного аналізу. Порівняння окремих групових середніх було проведено на підставі алгоритму *post-hoc analysis*.

Вік першого осіменіння вірогідно впливав лише на вміст жиру та білка в молоці корів-первісток (в обох випадках: $P < 0,001$). Щодо надою за 305 днів лактації корів-первісток, спостерігалася тенденція до нелінійного зв'язку цього показника з віком їх першого осіменіння. Мало місце поступове збільшення надою зі зростанням віку першого осіменіння (із досягненням максимуму для віку 15–16 міс.), а потім спостерігалось різке зниження рівня молочної продуктивності серед тварин, яких було вперше запліднено у більш пізньому віці. Під час II-ї лактації вірогідного впливу віку першого осіменіння на основні ознаки молочної продуктивності встановлено не було. Нараєті, у віці III-ї лактації вірогідний вплив віку першого осіменіння було встановлено лише для тривалості лактації ($P = 0,042$). Для вмісту жиру та білка в молоці було встановлено наявність вірогідного сумісного впливу факторів «номер лактації» та «вік першого осіменіння» (двофакторний дисперсійний аналіз; у обох випадках: $P < 0,001$). Отже, формування жирно- та білково-молочності у корів залежно від віку їх першого осіменіння забезпечується різними механізмами у різному віці. При аналізі результатів літературного пошуку щодо оцінювання віку першого осіменіння, при якому відмічався найвищий рівень молочної продуктивності корів різних порід, було встановлено, що найчастіше максимальний прояв молочної продуктивності було відмічено у корів різних порід, яких було вперше запліднено у віці 16,0–18,0 міс.

Ключові слова: молочна продуктивність, вік першого осіменіння, молочна худоба голштинської породи.

Kramarenko S.S. Effect of age at first insemination on the milk production traits of dairy cow

The reproductive efficiency of dairy cattle largely depends on the age at first insemination of heifers and the age at first calving. Thus, the main goal of this paper was to analyze the influence of the age at first insemination on the main traits of milk production in dairy cows. The following traits of milk production were used for the Holstein cows ($n = 238$) kept in the conditions of PJSC "Plemzavod "Stepnoi" of the Kamianka-Dniprovska district of the Zaporizhzhia region: the lactation length (DIM), total milk yield (TMY), 305-days milk yield (MY305), milk fat content (FP) and milk protein content (PP) for the first three lactations. All cows were grouped according to the age at first insemination: 13 months, 14 months, 15 months, etc. The last group (21+ months) contained cows that were first inseminated at the age of 21 months or older. The analysis of the influence of a group of cows on the main traits of milk production (during the first three lactations) has been carried out through the one-way variance analysis (ANOVA). The comparison of individual group averages has been out based on of the post-hoc analysis.

The age at first insemination had a significant effect only on the milk fat and protein content in primiparous cows (in both cases: $P < 0.001$). A tendency to a non-linear relationship with the age at the first insemination was noted for the 305-day milk yield in primiparous cows. Increasing age at first insemination affects a gradual increase in milk yield (with a maximum at 15–16 months), but a sharp decrease in the milk production was observed among animals that were inseminated at a later age. There was no significant influence of the age at first insemination on the main traits of milk production during the 2nd lactation. Finally, a significant influence of the age at first insemination was noted only for the lactation length ($P = 0.042$) during the 3rd lactation. The significant interaction effect of the factors "lactation number" and "age at first insemination" (two-way ANOVA; in both cases: $P < 0.001$) was observed for the milk fat and milk protein content. Therefore, the milk fat and milk protein content in cows, depending on the age at first insemination, is formed by different mechanisms for different parities. When analyzing the results of a literature search regarding the assessment of the age at first insemination, at which the highest level of milk production was registered in dairy cows of different breeds, has been noted that most often the maximum of milk production was recorded in cows that were first inseminated at the age of 16.0–18.0 months.

Key words: main milk production traits, age at first insemination, Holstein dairy cows.

Постановка проблеми. Проблема відтворення стада стає все більш актуальною у зв'язку з низькими оцінками виходу телят на 100 корів [15]. Щорічні отелення підвищують рентабельність виробництва молока, а регулярне одержання

телят дозволяє проводити селекційно-племінну роботу на високому рівні та є передумовою розширеного відтворення стада. Проблема визначення оптимального віку першого осіменіння та першого отелення, тривалості сервіс- та міжотельного періодів, за яких проявляється найвищий рівень молочної продуктивності корів, треба розглядати в конкретних умовах їх використання. Оптимізація відтворних якостей дійних корів сприятиме повній реалізації їх генетичного потенціалу за ознаками молочної продуктивності [22].

Ефективність відтворення великої рогатої худоби значною мірою залежить від віку першого осіменіння ремонтних телиць та, відповідно, віку першого отелення корів-первісток. Загальновідомо, що цей вік значно впливає на продуктивність та прояв основних селекційних ознак тварин. Тому, при організації відтворення цим показникам, а також живій масі тварин, необхідно приділяти найбільшу увагу. Оптимальним віком першого отелення корови треба вважати такий, за якого особина характеризується тривалим терміном господарського використання та високою молочною продуктивністю, починаючи вже з I-ої лактації, за умов збереження доброго здоров'я та при низькій собівартості отриманої від неї продукції [2].

При цьому, при визначенні оптимального строку першого осіменіння телиць необхідно враховувати, що раннє осіменіння, особливо для недорозвинених телиць, може гальмувати їх подальший ріст та розвиток, вони характеризуються нижчими надоями молока, від них народжуються дрібні телята. З іншого боку, за пізнього першого осіменіння телиць отримують менше телят та молока протягом терміну їх продуктивного використання [10].

Встановлено, що сила впливу віку першого осіменіння на надій та вихід молочного жиру і білка за 305 днів лактації первісток перевищувала 50%, у той час як, вплив живої маси у цьому віці на показники продуктивності коливався в межах 20–33% [7]. Також було встановлено, що зниження віку першого осіменіння ремонтних теличок позитивно впливало на їх оцінки індексів відтворення та плодючості, молочну продуктивність та економічну ефективність галузі молочного скотарства в цілому [5].

Вік першого отелення впливав також на загальну тривалість господарського використання корів. Вирощування ремонтних телиць і одержання першого отелення від них у віці 24–27 міс. було найбільш ефективним із селекційної та господарсько-економічної точок зору. Пізнє парування телиць негативно впливало на їх запліднювальну здатність [13].

Постановка завдання. Основною метою роботи був аналіз впливу віку першого осіменіння на основні ознаки молочної продуктивності корів.

Матеріали і методи досліджень. Нами були використані первинні дані щодо молочної продуктивності корів голштинської породи, які утримувалися в умовах ПрАТ «Племзавод «Степной» Кам'янсько-Дніпровського району Запорізької області ($n = 238$ голів) протягом 2014–2017 років.

Для кожної особини використовувалися наступні ознаки молочної продуктивності: тривалість лактації (DIM), загальний надій за лактацію (ТМУ), надій за 305 днів лактації (МУ305), вміст жиру в молоці (FP) та вміст білку в молоці (PP) за перші три лактації.

Для аналізу впливу віку першого осіменіння на основні ознаки молочної продуктивності корів всі тварини були об'єднані у групи, відповідно до віку їх першого осіменіння: 13 міс., 14 міс., 15 міс., і т.д. Остання група (21+ міс.) містила тварин, яких було вперше запліднено у віці 21 міс. або старше.

Перевірку гіпотези щодо впливу групи тварин на основні ознаки їх молочної продуктивності (у розрізі перших трьох лактацій) було проведено на підставі алгоритму однофакторного дисперсійного аналізу. Порівняння окремих групових середніх було проведено на підставі алгоритму *post-hoc analysis*.

Крім того, було використано алгоритм двофакторного дисперсійного аналізу (модель з випадковими факторами) для встановлення рівня вірогідності впливу номеру лактації, віку першого осіменіння та їх сумісного впливу на ознаки молочної продуктивності корів.

На підставі отриманих під час аналізу оцінок групових середніх було побудовано модель динаміки надою за 305 днів лактації залежно від віку першого осіменіння корів з використанням поліному II-го ступеня. Рівень адекватності моделі було визначено на підставі оцінки коефіцієнту детермінації (R^2).

Весь статистичний аналіз було проведено відповідно до алгоритмів, що описано у посібнику [11] із використанням табличного редактора MS Excel та програми PAST v. 2.14 [26].

Виклад основного матеріалу дослідження. Вік першого осіменіння вірогідно впливав лише на вміст жиру та білка в молоці корів-первісток (в обох випадках: $P < 0,001$). При цьому, ці відмінності були обумовлені різким зниженням рівня жирномолочності корів-первісток, яких було запліднено у віці 18 міс., та зниженням рівням білковомолочності корів-первісток, яких було запліднено у віці 17–18 міс. (табл. 1).

Таблиця 1

Аналіз впливу віку першого осіменіння на ознаки молочної продуктивності корів-первісток

Вік першого осіменіння, міс.	<i>n</i>	DIM, днів	ТМУ, кг	МУ305, кг	FP, %	PP, %
13	43	327,4	9878,5	9294,8	4,30	3,30
14	53	341,0	10497,7	9495,8	4,30	3,30
15	36	327,8	10227,5	9615,2	4,28	3,28
16	31	349,3	10266,3	9211,1	4,25	3,27
17	17	328,2	10118,0	9415,6	4,23	3,25
18	28	342,5	10178,0	9321,9	4,18	3,25
19	9	352,0	10326,4	8948,7	4,23	3,27
20	10	348,4	9872,3	8795,9	4,24	3,26
21+	10	347,5	10684,8	9759,8	4,27	3,28
<i>F</i>(8; 228)	-	0,43	0,28	0,77	5,50	4,21
<i>P</i>	-	ns	ns	ns	< 0,001	< 0,001

Примітка. Тут і далі: ns – $P > 0,05$.

При цьому, найвищі оцінки середнього вмісту жиру та білка в молоці було відмічено для тварин, яких було запліднено у самому ранньому (13–15 міс.) або у самому пізньому (21 міс. або пізніше) віці.

Щодо надою за 305 днів, проглядалася тенденція до нелінійного зв'язку цього показника з віком першого осіменіння корів-первісток; мало місце поступове збільшення надою зі зростанням віку першого осіменіння (із досягненням

максимуму для віку 15–16 міс.), а потім спостерігалось різке зниження рівня молочної продуктивності тварин, яких було запліднено у більш пізньому віці (рис. 1А). Характерно, що виключення корів, яких було запліднено у віці 16 міс., збільшував рівень вірогідності цієї моделі (оцінка коефіцієнту детермінації – R^2) з 80,76% до 95,60% (рис. 1В).

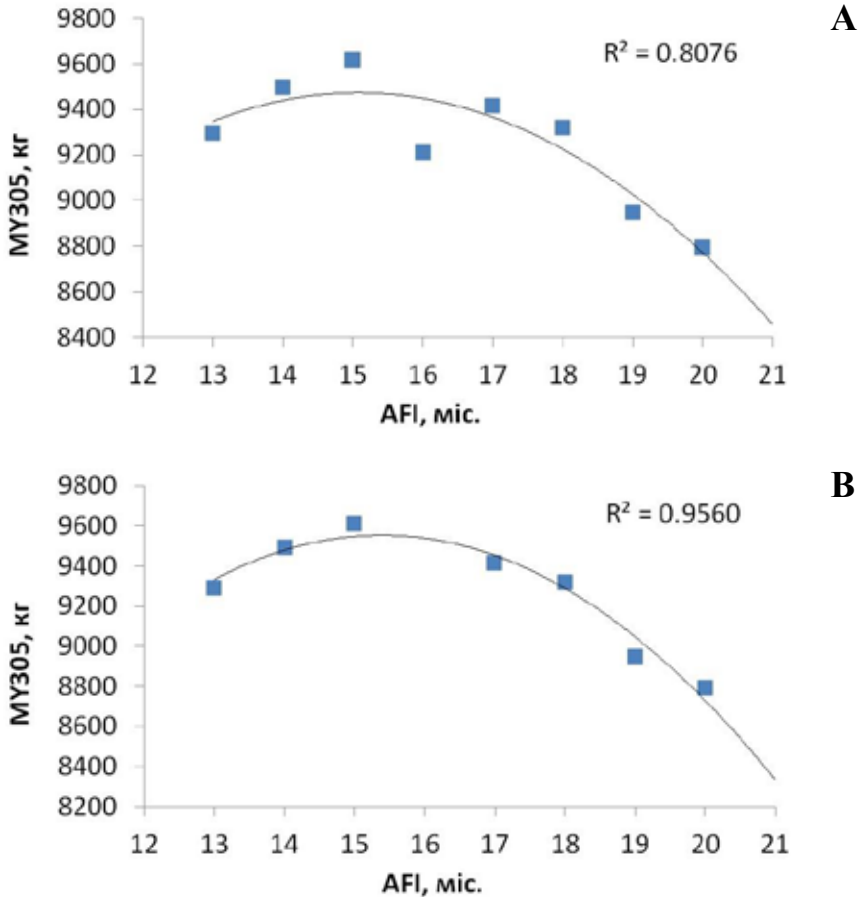


Рис. 1. Динаміка надою за 305 днів лактації (MY305) залежно від віку першого осіменіння корів-первісток: А – загальна модель; В – без врахування групи тварин, яких було запліднено у віці 16 міс.

Під час II-ї лактації вік першого осіменіння корів не впливав на основні ознаки молочної продуктивності, хоча було відмічено певну тенденцію ($P = 0,086$) для тривалості лактації (табл. 2). Вірогідні відмінності було відмічено між групами тварин, яких було запліднено у віці 14–15 міс., з одного боку, та 19 міс., з іншого (*post-hoc analysis*; в обох випадках $P < 0,05$).

Таблиця 2
Аналіз впливу віку першого осіменіння на ознаки молочної продуктивності корів за II-у лактацію

Вік першого осіменіння, міс.	<i>n</i>	DIM, днів	ТМУ, кг	МУ305, кг	FP, %	PP, %
13	43	400,6	12463,6	10596,0	4,30	3,30
14	53	357,3	11834,8	10749,8	4,30	3,30
15	36	342,6	12142,3	11305,0	4,31	3,30
16	31	390,2	11725,6	10061,0	4,30	3,30
17	17	390,4	12907,3	10822,4	4,30	3,30
18	28	380,5	12707,0	10853,5	4,30	3,30
19	9	465,5	13402,0	9833,4	4,31	3,30
20	10	331,8	11093,4	10383,2	4,30	3,30
21+	10	406,3	13795,6	11507,7	4,30	3,30
<i>F</i>(8; 228)	-	1,76	0,74	1,38	1,15	1,38
<i>P</i>	-	0,086[#]	ns	ns	ns	ns

Знову ж таки, для надою за 305 днів II-ї лактації відмічалася аналогічна тенденція до нелінійного зв'язку цього показника з віком першого осіменіння, як і для первісток (рис. 2А). При виключенні з загальної моделі групи тварин, яких було запліднено у віці 16 міс., рівень вірогідності цієї моделі (R^2) збільшувався більше ніж вдвічі – з 21,59% до 50,54% (рис. 2В).

Нарешті, у віці III-ї лактації вірогідний вплив віку першого осіменіння відмічений лише для тривалості лактації ($P = 0,042$). Вірогідні відмінності було встановлено між групами тварин, яких було запліднено у віці 14 міс., з одного боку, та 15, 18 та 21+ міс., з іншого (*post-hoc analysis*; у всіх випадках $P < 0,05$). Крім того, було виявлено певну тенденцію ($P = 0,069 \dots 0,077$) для вмісту жиру та білка в молоці, насамперед, через різке зниження відповідних оцінок серед тварин, яких було вперше запліднено у віці 19 міс. (табл. 3).

Результати двофакторного дисперсійного аналізу впливу номеру лактації та віку першого осіменіння (табл. 4), як і очікувалося, довели наявність вірогідного впливу номеру лактації на всі використані ознаки молочної продуктивності (у всіх випадках: $P < 0,001$). Вірогідний вплив фактору «вік першого осіменіння» було доведено лише для якісних ознак молочної продуктивності – вмісту жиру ($P < 0,001$) та білка в молоці корів ($P = 0,004$). Більш того, для цих же ознак встановлено наявність вірогідного сумісного впливу факторів «номер лактації» та «вік першого осіменіння» (у обох випадках: $P < 0,001$). Отже, формування жирно- та білковомолочності у корів залежно від віку першого осіменіння забезпечується різними механізмами у різному віці. При цьому, в найбільшому ступені вік першого осіменіння мав прояв у корів-первісток (див. табл. 1).

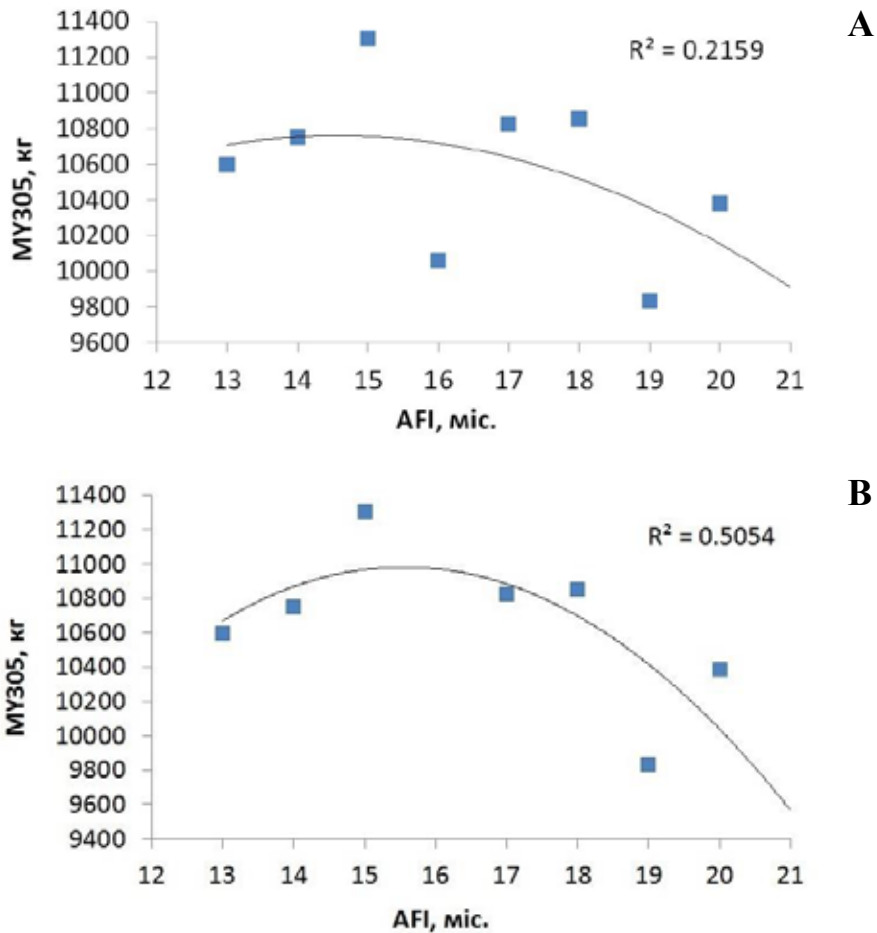


Рис. 2. Динаміка надою за 305 днів лактації (MY305) залежно від віку першого осіменіння корів за II-у лактацію: А – загальна модель; В – без врахування групи тварин, яких було запліднено у віці 16 міс.

В таблиці 5 наведено результати літературного пошуку щодо оцінювання віку першого осіменіння, при якому відмічався найвищий рівень молочної продуктивності корів різних порід. Найчастіше максимальний прояв молочної продуктивності було відмічено у корів різних порід, яких було вперше запліднено у віці 16,0–18,0 міс. Хоча були і суттєві відхилення від цієї оптимальної оцінки. Так, в роботі [7] для телиць української червоної молочної породи оптимальним віком першого осіменіння було вказано 14,5–15,0 міс., у той час як у роботі [9] для тварин цієї породи було вказано 20,0–21,0 міс.

Таблиця 3

**Аналіз впливу віку першого осіменіння на ознаки
молочної продуктивності корів за III-ю лактацією**

Вік першого осіменіння, міс.	<i>n</i>	DIM, днів	ТМУ, кг	МУ305, кг	FP, %	PP, %
13	10	336,5	11885,8	11347,6	4,30	3,30
14	16	307,4	10192,7	10359,2	4,31	3,30
15	15	408,0	12750,1	10565,3	4,31	3,30
16	12	328,2	11229,3	10587,8	4,31	3,30
17	10	371,4	12203,9	10668,9	4,30	3,30
18	21	394,1	12476,6	11077,4	4,30	3,30
19	7	343,1	9762,7	9306,1	4,25	3,26
20	10	312,4	10378,7	10250,2	4,32	3,31
21+	6	403,0	12272,3	10974,0	4,30	3,30
<i>F</i>(8; 98)		2,10	1,16	0,46	1,85	1,90
<i>P</i>		0,042	ns	ns	0,077[#]	0,069[#]

Таблиця 4

Результати двофакторного дисперсійного аналізу (модель з випадковими факторами) впливу номеру лактації (А), віку першого осіменіння (В) та їх сумісного впливу (А×В) на ознаки молочної продуктивності корів

Ознака	Номер лактації А (<i>df</i> = 2)	Вік першого осіменіння В (<i>df</i> = 8)	Сумісний вплив А×В (<i>df</i> = 16)
DIM	8,29 (<i>P</i> < 0,001)	1,60 (ns)	1,65 (<i>P</i> = 0,052 [#])
ТМУ	19,34 (<i>P</i> < 0,001)	1,25 (ns)	0,80 (ns)
МУ305	24,71 (<i>P</i> < 0,001)	1,64 (ns)	0,46 (ns)
FP	32,67 (<i>P</i> < 0,001)	4,02 (<i>P</i> < 0,001)	3,68 (<i>P</i> < 0,001)
PP	30,22 (<i>P</i> < 0,001)	2,87 (<i>P</i> = 0,004)	3,06 (<i>P</i> < 0,001)

Таблиця 5

**Вік першого осіменіння, при якому відмічався найвищий рівень
молочної продуктивності корів різних порід (за літературними даними)**

Порода	Вік першого осіменіння, міс.	Жива маса	Джерело
	1	2	3
			4
айрширська	16,0–18,0	-	[22]
бура карпатська	18,0–20,0	-	[21]
симентальська	18,0–20,0	-	[18]
українська червона молочна	14,5–15,0	420–439 кг	[7]
українська червона молочна	20,0–21,0	-	[9]
українська червона молочна	16,0–17,0	понад 400 кг	[10]

Закінчення табл. 5

1	2	3	4
українська червона молочна	16,0–18,0	-	[13]
українська червоно-ряба молочна	16,0–18,0	-	[23]
українська червоно-ряба молочна	16,0–18,0	-	[4]
українська червоно-ряба молочна	16,0–19,0	360–410 кг	[14]
українська червоно-ряба молочна (прикарпатський внутрішньопородний тип)	16,0–18,0	-	[16]
українська чорно-ряба молочна	не більше 17 міс.	380–400 кг	[5]
українська чорно-ряба молочна	18,0–20,0	-	[8]
українська чорно-ряба молочна	16,0–18,0	400 кг	[12]
українська чорно-ряба молочна	18,0–19,0 та старше	-	[13]
українська чорно-ряба молочна	16,0–18,0	-	[17]
українська чорно-ряба молочна	до 16,0	406–435 кг	[19]
українська чорно-ряба молочна	16,0–17,0	-	[24]
українська чорно-ряба молочна	16,0–18,0	-	[25]
українська чорно-ряба молочна (подільський заводський тип)	20,5	400 кг	[3]
червона молочна	18,0	330–350 кг	[1]
червона польська	до 16,0	-	[20]
червона степова	16,0–18,0	-	[8]
чорно-ряба голштинизована	14,5–18,0	-	[6]

Висновки. Вік першого осіменіння вірогідно впливав лише на вміст жиру та білка в молоці корів-первісток голштинської породи в умовах ПрАТ «Племзавод «Степной» Кам'янсько-Дніпровського району Запорізької області (в обох випадках: $P < 0,001$). Щодо надою за 305 днів корів-первісток проглядалася тенденція до нелінійного зв'язку цього показника з віком першого осіменіння. Мало місце поступове збільшення надою зі зростанням віку першого осіменіння (із досягненням максимуму для віку 15–16 міс.), а потім спостерігалось різке зниження рівня молочної продуктивності серед тварин, яких було запліднено у більш пізньому віці. Для II-ї лактації вірогідного впливу віку першого осіменіння на основні ознаки молочної продуктивності відмічено не було. Нарешті, у віці III-ї лактації вірогідний вплив віку першого осіменіння було відмічено лише для тривалості лактації ($P = 0,042$). Для вмісту жиру та білка в молоці було встановлено наявність вірогідного сумісного впливу факторів «номер лактації» та «вік першого осіменіння» (двофакторний дисперсійний аналіз; у обох випадках: $P < 0,001$). Отже, формування жирно- та білковомолочності у корів залежно від віку першого осіменіння забезпечується різними механізмами у різному віці. При аналізі результатів літературного пошуку щодо оцінювання віку першого осіменіння, при якому відмічався найвищий рівень молочної продуктивності корів різних порід, було встановлено, що найчастіше максимальний прояв молочної продуктивності було відмічено у корів різних порід, яких було вперше запліднено у віці 16,0–18,0 міс.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гармаш О. І. Взаємозв'язок між продуктивністю та відтворювальною здатністю у корів червоної молочної породи. *Біоресурси і природокористування*. 2013. № 5. С. 100-106.
2. Гончаренко І. В. Ступінь зв'язку відтворних функцій корів з показниками їх молочної продуктивності. *Вісник Сумського національного університету. Серія «Тваринництво»*. 2020. Вип. 6. С. 287-290.
3. Димчук А. В. Показники відтворювальної здатності та їх вплив на надій корів. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2016. №. 25. С. 22-27.
4. Димчук А. В., Понько Л. П. Вплив живої маси, віку першого осіменіння та отелення на молочну продуктивність корів. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2022. № 4(98). С. 1-9.
5. Дяченко Ю. Молочна продуктивність та відтворні здатності корів у залежності від віку їх першого осіменіння. *Збірник студентських наукових праць «Сільськогосподарські науки»*. 2022. № 3(7). С. 394-399.
6. Зікранець Н. С., Колесник П. В. Вплив віку телиць на ефективність їх відтворення та подальші показники молочної продуктивності. *Науково-технічний бюлетень*. 2013. № 109(1). С. 119-126.
7. Ляшенко Г. Д. Зв'язок молочної продуктивності корів з живою масою і віком при першому осіменінні. *Розведення і генетика тварин*. 2017. № 54. С. 45-50.
8. Карлова Л. В., Лесновська О. В., Пришедько В. М., Дутка В. Р., Єсіна Е. Вплив віку першого осіменіння корів різних порід на їх продуктивні якості. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин*. 2018. Вип. 19. № 1. С. 286-292.
9. Китаєва А. П., Проніза О. Л. Молочна продуктивність та морфологічні ознаки вимені первісток української червоної молочної породи залежно від віку першого запліднення. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2011. Вип. 58. С. 1-5.
10. Коропець Л. А., Лук'янчук Н. В., Бризіцька М. І. Молочна продуктивність корів української червоної молочної породи залежно від живої маси та віку осіменіння. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2013. № 190. С. 329-335.
11. Крамаренко С. С., Луговий С. І., Лихач А. В., Крамаренко О. С. *Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин* : навчальний посібник. Миколаїв : МНАУ, 2019. 211 с.
12. Кузів М. І. Жива маса та вік першого осіменіння тварин української чорно-рябої молочної породи і їх зв'язок з молочною продуктивністю. *Біологія тварин*. 2014. № 16. С. 184.
13. Лесновська О. В., Лахмакова М., Салабай Л. Продуктивність корів залежно від строків їх осіменіння. В кн.: *Вклад наукових інвестицій у розвиток агропромислового комплексу в умовах обмеженого ресурсного забезпечення та флуктуацій клімату* : Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції молодих учених і спеціалістів. Дніпро, 2023. С. 277-278.
14. Лівінський А. І. Вплив віку та живої маси корів-первісток на збереженість ремонтного молодняка в період його вирощування. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2016. Вип. 76(2). С. 37-42.
15. Любецький В. Й., Масалович Ю. С. Вплив молочної продуктивності на відтворювальну здатність корів. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва*. 2016. № 237. С. 235-241.
16. Любінський О. І., Шуплик В. В., Бушку О. Г. Особливості відтворювальної здатності корів прикарпатського внутрішньопородного типу української чер-

воно-рябої молочної породи. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія : Сільськогосподарські науки*. 2011. Т. 13. № 4(50). Ч. 3. С. 185-190.

17. Новак І. В., Федорович В. В., Федорович Є. І. Вплив віку першого плідного осіменіння і першого отелення на формування молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи. *Біологія тварин*. 2012. Т. 14. № 1-2. С. 486-490.

18. Оріхівський Т. В., Федорович В. В., Гурський І. М. Залежність молочної продуктивності корів симентальської породи від показників їх відтворювальної здатності. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія : Сільськогосподарські науки*. 2015. Т. 17. № 3. С. 263-268.

19. Пославська Ю. В., Федорович Є. І., Боднар П. В. Залежність молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи від живої маси і віку при першому осіменінні та першому отеленні. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво*. 2016. № 5. С. 89-95.

20. Федорович В. В. Залежність молочної продуктивності корів червоної породи від показників їх відтворювальної здатності. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія : Сільськогосподарські науки*. 2016. Т. 18. № 1(65). Ч. 3. С. 140-146.

21. Федорович В. В. Залежність молочної продуктивності корів бурої карпатської породи від показників відтворювальної здатності. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин*. 2017. №. 18, № 1. С. 268-274.

22. Федорович В. В., Бабік Н. П. Залежність молочної продуктивності корів айрширської породи від показників відтворювальної здатності. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2015. № 1. С. 79-84.

23. Федорович В. В., Федорович Є. І., Мазур Н. П., Дяченко О. Б. Формування молочної продуктивності корів української червоно-рябої породи, залежно від показників відтворювальної здатності. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин*. 2019. Т. 20. № 1. С. 169-177.

24. Шпетний М. Б., Заболотна В. К., Гришин С. Ю. Молочна продуктивність та відтворювальна здатність корів залежно від генетичних та паратипових чинників. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2021. Вип. 4(47). С. 33-42.

25. Шуляр А. Л. Вплив віку першого осіменіння та першого отелення корів на їх молочну продуктивність. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 109. Ч. 2. С. 155-161.

26. Hammer Ø., Harper D. A., Ryan P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*. 2001. # 4. P. 1-9.