

УДК 636.4 / 57.087.01

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.142.1.31>

ФАКТОРІАЛЬНА ЗАЛЕЖНІСТЬ ТРИВАЛОСТІ ПОРОСНОСТІ СВИНОМАТОК

Крамаренко О.С. – к.с.-г.н., доцент,
доцент кафедри біотехнології та біоінженерії,
Миколаївський національний аграрний університет
Крамаренко С.С. – д.біол.н., професор,
професор кафедри біотехнології та біоінженерії,
Миколаївський національний аграрний університет

Головною метою даної роботи був аналіз факторів ризику, що можуть впливати на мінливість тривалості поросності свиноматок. В аналіз було включено первинні дані щодо тривалості поросності чистопородних та помісних (велика біла × ландрас) свиноматок, які утримувалися в умовах ПОП «Вікторія» (Миколаївська область). У якості незалежних факторів, чий можливий вплив на тривалість поросності свиноматок досліджувався, було обрано наступні: рік опоросу, місяць опоросу та генотип кнура-плідника.

При аналізі 677 опоросів тривалість поросності свиноматок варіювала від 110 до 122 днів. Середня оцінка тривалості поросності складала, відповідно, $115,0 \pm 0,07$ днів. В цілому, у переважній більшості оцінки середньої тривалості поросності свиней порід, що розводяться в Україні, знаходилися у межах 113...116 днів, що характерно і для отриманих нами результатів.

Рік/місяць опоросу вірогідно впливав на мінливість тривалості поросності свиноматок протягом періоду дослідження ($F_{(31; 645)} = 2,01$; $P = 0,001$). Мала місце вірогідна тенденція ($R^2 = 15,93$; $P = 0,020$) до зростання оцінки тривалості поросності свиноматок в середньому на 0,0236 днів за один місяць. Крім того, мали місце вірогідні відмінності ($P < 0,05$) між тваринами дослідної групи, які поросилися в різні календарні місяці року. Найменшу оцінку тривалості поросності було відмічено серед свиноматок, які поросилися протягом квітня, а також серпня-жовтня, у той час як найвищою тривалістю поросності характеризувалися тварини, які поросилися в червні або листопаді.

Свиноматки, яких було запліднено спермою кнурів породи ландрас (чистопородні) характеризувалися вірогідно ($P < 0,001$) більшою тривалістю поросності, ніж свиноматки, яких було запліднено спермою помісних кнурів (114,8 та 115,6 днів, відповідно). Встановлено, що між тривалістю поросності та ознаками розміру гнізда при народженні мала місце вірогідна (від'ємна) кореляція. В середньому, зі збільшенням загального розміру гнізда на одне порося при народженні, середня тривалість поросності скорочувалася на 0,145 днів.

Ключові слова: свиноматки, тривалість поросності, генотипові та паратипові фактори ризику.

Kramarenko O.S., Kramarenko S.S. The factors affecting gestation length in sows

The primary objective of this study was to analyse the risk factors that may affect the variability of gestation length in sows. The analysis encompassed primary data on the gestation length of purebred and crossbred (Large White × Landrace) sows maintained under the conditions of the private farm 'Victoria' (Mykolayiv region). The following factors were selected as independent factors whose possible influence on the gestation length was studied: year of farrowing, month of farrowing and sire genotype.

The analysis encompassed 677 farrowings revealing a range of the gestation length from 110 to 122 days. The mean estimated the gestation length was determined to be 115.0 ± 0.07 days. In general, the vast majority of estimates of the average gestation length of breeds bred in Ukraine were within 113...116 days, which is typical for the results obtained. The year/month of farrowing exhibited a significant influence on the variability of the gestation length during the study period ($F_{(31; 645)} = 2.01$; $P = 0.001$). Furthermore, a significant tendency ($R^2 = 15.93$; $P = 0.020$) was identified to increase the estimate of the duration of sow pregnancy by an average of 0.0236 days

per month. Furthermore, a statistically significant variation ($P < 0.05$) was observed among the experimental sows that farrowed in different calendar months. The lowest recorded gestation length was observed in sows that farrowed in April and August-October, while the highest was seen in sows farrowing in June or November.

Furthermore, a statistically significant difference ($P < 0.001$) in the gestation length was observed between sows inseminated with sperm from Landrace boars (purebred) and those inseminated with sperm from crossbred boars (114.8 and 115.6 days, respectively). A significant negative correlation was identified between the gestation length and the traits of litter size at birth. On average, an increase in the total litter size at birth was associated with a reduction of 0.145 days in the average gestation length.

Key words: sows, the gestation length, genotypic and environmental risk factors.

Постановка проблеми. У якості основних критеріїв, що використовуються при оцінці рівня продуктивності свиней, виступають кількість та якість продукції, що від них одержують. В умовах інтенсифікації виробництва свинини найважливішими показниками продуктивності є досягнення тваринами певної живої маси в більш ранньому віці та, відповідно, можливість отримання від них найвищого приросту. При цьому, загальний рівень продуктивності свиней обумовлюється їх відтворювальними та м'ясними якостями, а ефективність виробництва свинини, насамперед, відгодівельними якостями [2].

Тому, така важлива ознака відтворювальних якостей свиноматок, як тривалість терміну поросності, може бути використана як додатковий критерій щодо підвищення точності оцінки плеїнної цінності свиноматок за відтворювальними якостями [7]. У зв'язку з цим треба спрямовувати свою роботу на формування технологічних груп тварин із оптимальним періодом поросності і, відповідно, визначити фактори ризику, що можуть негативно вплинути на тривалість поросності свиноматок [19].

Постановка завдання. В роботі [13] вказано, що *тривалість поросного періоду*, тобто, поросності свиноматок, є важливим критерієм оцінювання їх відтворювальної здатності. Цей період у середньому триває 115 днів (три місяці, три тижні та три дні) з коливанням в той чи інший бік. Для різних порід цей показник змінювався від 112 до 118 днів, при цьому максимальні коливання можуть досягати від 109 до 133 днів [15].

Встановлено, що на тривалість поросності впливає багато як генотипових, так і середовищних факторів – сезон року, вік тварини, загальна кількість поросят у гнізді, метод розведення, індивідуальні особливості свиноматки, особливості годівлі і утримання, та інші. При цьому, взаємозв'язок тривалості ембріонального розвитку поросят із відтворювальними якостями свиноматок не достатньо вивчений [5].

На підставі попереднього аналізу літературних джерел щодо репродуктивних якостей свиноматок різних господарств України, нами було встановлено, що головними факторами, що можуть вплинути на тривалість поросності були порода/породність свиноматки та кнур-плідника, внутрішньопородна структурованість, номер опоросу та жива маса свиноматки, рік та сезон опоросу, генетичні маркери, використання біологічно активних препаратів (стимуляторів) тощо.

Отже, *головною метою* даної роботи був аналіз факторів ризику, що можуть впливати на мінливість тривалості поросності свиноматок.

Матеріали і методи досліджень. В аналіз було включено первинні дані щодо тривалості поросності чистопородних та помісних (велика біла × ландрас) свиноматок, які утримувалися в умовах ПОП «Вікторія» (Миколаївська область). Загалом було проаналізовано записи щодо 677 опоросів, що відбувалися протягом 2015–2017 року.

У якості незалежних факторів, чий можливий вплив на тривалість поросності свиноматок досліджувався, було обрано наступні: рік опоросу (із трьома градаціями – 2015, 2016 та 2017 рр.), місяць опоросу (із 12-ма градаціями – січень, лютий, ..., грудень), та генотип кнура-плідника (із двома градаціями – чистопородні ландрас та помісні, які представляли собою різні варіанти схрещування порід ландрас та велика біла).

Для перевірки нуль-гіпотези щодо відсутності впливу кожного з вказаних вище незалежних факторів, було використано алгоритм однофакторного дисперсійного аналізу Р. Фішера. Наявність вірогідної відмінності між середніми окремих субгруп ($P < 0,05$), що було виділено на підставі окремих факторів, було встановлено за допомогою підстави LSD-тесту множинних порівнянь Р. Фішера.

Для визначення ступені зв'язку між тривалістю поросності та ознаками розміру гнізда свиноматок було використано оцінки коефіцієнту парної лінійної кореляції.

Всі статистичні розрахунки було проведено на підставі алгоритмів, що описано у посібнику [8] за допомогою програмного забезпечення Jamovi [21, 22].

Виклад основного матеріалу дослідження. Загалом при аналізі 677 опоросів свиноматок в умовах ПОП «Вікторія» встановлено, що тривалість поросності варіювала від 110 до 122 днів. Середня оцінка тривалості поросності складала, відповідно, $115,0 \pm 0,07$ днів, як і медіана. Хоча емпіричний розподіл вірогідно відрізнявся від нормального (Гауса-Лапласа) (критерій Шапіро-Уїлка: $W_{s-w} = 0,965$; $P < 0,001$).

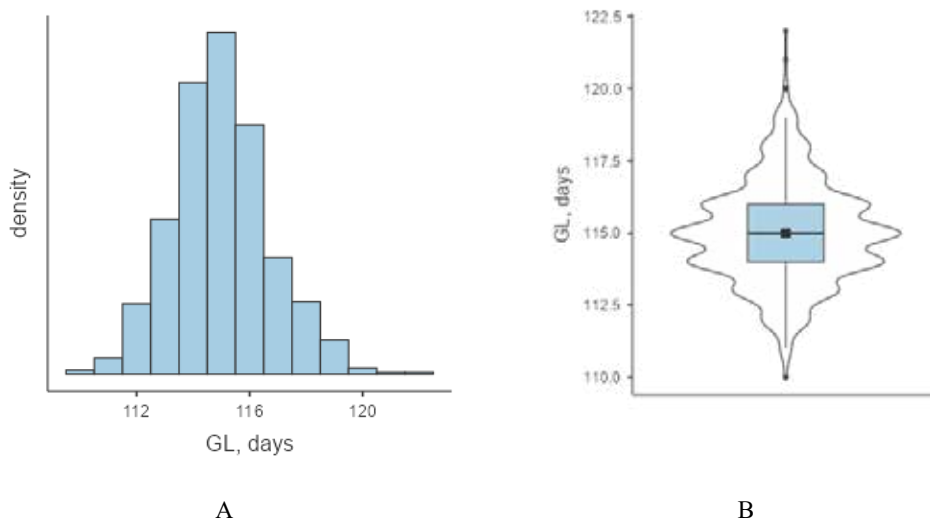


Рис. 1. Графіки розподілу тривалості поросності свиноматок:
А – гістограма; В – Box-plot та Violin-графік

Примітка: GL – тривалість поросності. density – щільність розподілу. Наведено оцінку середнього арифметичного (■) та кватилів Q_1 , Q_2 і Q_3 (прямокутник із лінією в середині).

В літературі наведено широкий розмах оцінки тривалості поросності свиней різних порід України – від 104 днів для свиней породи п'єтрен [14] до 122 днів для свиней великої білої породи [10]. Отримані нами результати також потрапляють в цей інтервал (табл. 1).

Що стосується оцінок середньої тривалості поросності свиноматок, то тут відмічається суттєвий як міжпородний, так і внутрішньопородний вплив. Для порід свиней України найменшу оцінку ($112,2 \pm 2,40$ дня) було відмічено для свиней української степової білої породи [12], а найбільшу ($117,1 \pm 0,65$ дня) – для свиней великої білої породи [20], а також свиней породи ландрас [11]. При цьому, в переважній більшості оцінки середньої тривалості поросності свиноматок знаходилися у межах 113...116 днів, що характерно і для отриманих нами результатів (див. табл. 1).

Що стосується віку свиноматок, то було встановлено, що у середньому найбільша тривалість поросності відмічалася у першоопоросок – $115,0 \pm 0,23$ днів, а найменша – у свиноматок з II-м опоросом ($114,27 \pm 0,27$ днів). У свиноматок з IV-м опоросом при фізіологічних родах була найкоротша тривалість вагітності – $114,68 \pm 0,47$ днів [15].

Таблиця 1

Розмах та середні оцінки тривалості поросності свиней різних порід України, днів (за літературними та власними даними), діб

Порода/ породність свиноматки	n	$M \pm S.E. (min - max)$	Джерело
ВБП	35	$114,8 \pm 2,52$	[6]
ВБП	124	$114,72 (106 - 122)$	[10]
ВБП	16	$115,5 \pm 0,52$	[11]
ВБП	543	$114,97 \pm 0,08$	[17]
ВБП	30	$116,1 \pm 0,60$	[18]
ВБП	30	$117,1 \pm 0,65$	[20]
УВБ	37	$115,24 \pm 0,84$	[1]
УВБ-3	34	$115,50 \pm 0,74$	[1]
Ландрас	20	$117,1 \pm 0,49$	[11]
Ландрас	8	$113,75 \pm 1,44$	[12]
Ландрас	84	$114,8 \pm 0,16 (110 - 118)$	наші данні
УМП	25	$113,75 \pm 0,43$	[3]
УМП	-	$115,9$	[9]
УМП	10	$115,30 \pm 1,21$	[12]
Дюрок	14	$115,8 \pm 0,65$	[11]
П'єтрєн	42	$116,12 \pm 0,65$	[3]
П'єтрєн	9	$113,6 \pm 0,97 (104 - 118)$	[14]
Уельс	-	$113,49 \pm 0,36$	[16]
ЧБПП	23	$112,8 \pm 1,30$	[3]
УСБ	10	$112,2 \pm 2,40$	[12]
ВБП × Ландрас	115	$113,98$	[10]
ВБП × Ландрас	15	$116,4 \pm 0,71$	[11]
ВБП × Ландрас	593	$115,0 \pm 0,07 (110 - 122)$	наші данні

Примітка: *min, max* – мінімальне та максимальне значення; $M \pm S.E.$ – оцінка середнього арифметичного та її помилки; ВБП – велика біла порода; УВБ – внутрішньопородний тип великої білої породи; УМП – українська м'ясна порода; ЧБПП – червона білопоясна порода; УСБ – українська степова біла порода.

На рис. 2 наведено динаміку середньомісячних оцінок тривалості поросності свиноматок протягом 2015–2017 рр. Як бачимо, спостерігалася вірогідна тенденція ($R^2 = 15,93$; $P = 0,020$) до зростання оцінки тривалості поросності свиноматок в середньому на 0,0236 днів за один місяць. Доведено, що рік/місяць опоросу вірогідно впливав на мінливість тривалості поросності свиноматок в умовах ПОП «Вікторія» протягом періоду дослідження ($F_{(31; 645)} = 2,01$; $P = 0,001$).

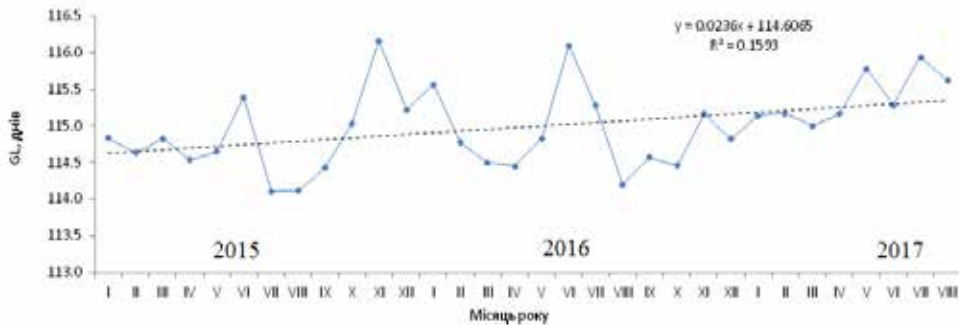


Рис. 2. Часова мінливість середньомісячних оцінок тривалості поросності свиноматок за період 2015–2017 рр.

Встановлено, що рік опоросу вірогідно впливав на характер мінливості тривалості поросності (табл. 2). При цьому, тварини, які поросилися в 2017 році мали тривалість поросності в середньому вірогідно вище (115,4 днів), ніж свиноматки, які поросилися протягом 2015–2016 рр. (114,8...114,9 днів).

Таблиця 2

Результати аналізу впливу року опоросу на показники мінливості тривалості поросності свиноматок, днів

Рік опоросу	<i>n</i>	<i>M</i>	$\pm S.E.$	<i>s</i>	<i>CV, %</i>
2015	277	114,8 ^a	0,10	1,69	1,47
2016	216	114,9 ^a	0,12	1,71	1,49
2017	184	115,4 ^b	0,13	1,82	1,57
$F(2; 674) = 6,23$; $P = 0,002$					

Примітка: $M \pm S.E.$ – оцінка середнього арифметичного та її помилки; *s* – оцінка середнього квадратичного відхилення; *CV* – оцінка коефіцієнту варіації; *F* – оцінка критерію Фішера; *P* – рівень значущості. Вірогідні відмінності між середніми окремих субгруп ($P < 0,05$) на підставі *LSD*-тесту множинних порівнянь Фішера позначено різними літерами.

В роботі [16] було показано, що протягом 2000–2006 рр. найбільш консолідованою ознакою серед відтворювальних ознак свиноматок була тривалість їх поросності. Її середні оцінки за цей період коливалася в межах від 112,2 до 115,0 днів, а відхилення від середнього багаторічного рівня складала лише 0,2...1,0 %.

З іншого боку, хоча однофакторний дисперсійний аналіз Р. Фішера не виявив вірогідного впливу місяця опоросу, тим не менш, нами було встановлено, що мали місце вірогідні відмінності ($P < 0,05$) між тваринами дослідної групи, які поросилися в різні календарні місяці року (табл. 3).

Таблиця 3

**Результати аналізу впливу місяця опоросу на показники мінливості
тривалості поросності свиноматок, днів**

Місяць року	<i>n</i>	<i>M</i>	$\pm S.E.$	<i>s</i>	<i>CV, %</i>
I	59	115,1 ^{abc}	0,20	1,52	1,32
II	54	114,9 ^{ab}	0,22	1,64	1,43
III	66	114,9 ^{ab}	0,22	1,83	1,59
IV	81	114,8 ^a	0,20	1,81	1,57
V	57	115,1 ^{abc}	0,21	1,55	1,35
VI	58	115,6 ^c	0,21	1,57	1,36
VII	67	115,1 ^{abc}	0,22	1,77	1,53
VIII	79	114,7 ^a	0,22	1,97	1,72
IX	35	114,5 ^a	0,25	1,46	1,28
X	41	114,9 ^{ab}	0,29	1,85	1,61
XI	36	115,5 ^{bc}	0,23	1,38	1,20
XII	44	115,1 ^{abc}	0,32	2,10	1,82
$F(11; 665) = 1,61; P = 0,092$					

Примітка: $M \pm S.E.$ – оцінка середнього арифметичного та її помилки; *s* – оцінка середнього квадратичного відхилення; *CV* – оцінка коефіцієнту варіації; *F* – оцінка критерію Фішера; *P* – рівень значущості. Вірогідні відмінності між середніми окремих субгруп ($P < 0,05$) на підставі *LSD*-тесту множинних порівнянь Фішера позначено різними літерами.

Так, найкоротшу оцінку тривалості поросності було відмічено серед свиноматок, які поросилися протягом квітня, а також серпня-жовтня, у той час як найвищою тривалістю поросності характеризувалися тварини, які поросилися в червні або листопаді.

В роботі [15] було показано, що при фізіологічних родах протягом зимового сезону середня тривалість поросності свиноматок коливалася від 110,75 до 118,5 днів. При опоросах протягом весняних місяців коливання середньої оцінки тривалості періоду поросності знаходилися в межах від 110,96 до 118,58 днів. При цьому, найбільша тривалість поросності спостерігалась у першоопоросок при патологічних родах $115,55 \pm 0,56$ днів. При літніх опоросах тривалість поросності виявилась найкоротшою у свиноматок з IV-м опоросом при фізіологічних родах ($114,89 \pm 0,44$ днів), а найбільша тривалість – у першоопоросок при патологічних родах ($115,54 \pm 0,62$ днів). За винятком свиноматок з III-м опоросом, тенденція до зростання тривалості поросності при патологічних родах над фізіологічними, зберігалась і восени.

Що стосується генотипового фактора (табл. 4), то свиноматки, яких було запліднено спермою кнурів породи ландрас (чистопородні) характеризувалися вірогідно ($P < 0,001$) низькою тривалістю поросності, ніж свиноматки, яких було запліднено спермою помісних кнурів (114,8 та 115,6 днів, відповідно).

Раніше було встановлено, що тривалість поросності чистопородних та помісних свиноматок не є величиною постійною і характеризувалася значними коливаннями. Молодняк зі скороченим та середнім періодом ембріонального розвитку, особливо помісний, мав більш високу інтенсивність росту у порівнянні з тваринами з подовженою тривалістю ембріонального розвитку [10].

Таблиця 4

Результати аналізу впливу походження поросят на показники мінливості тривалості поросності свиноматок, днів

Порода/породність кнура-плідника	<i>n</i>	<i>M</i>	$\pm S.E.$	<i>s</i>	<i>CV, %</i>
помісний	179	115,6 ^b	0,13	1,78	1,54
чистопородний ландрас	498	114,8 ^a	0,08	1,69	1,47
$F(1; 675) = 25,61; P < 0,001$					

Примітка: $M \pm S.E.$ – оцінка середнього арифметичного та її помилки; *s* – оцінка середнього квадратичного відхилення; *CV* – оцінка коефіцієнту варіації; *F* – оцінка критерію Фішера; *P* – рівень значущості. Вірогідні відмінності між середніми окремих субгруп ($P < 0,05$) на підставі LSD-тесту множинних порівнянь Фішера позначено різними літерами.

Встановлено, що між тривалістю поросності та ознаками розміру гнізда при народженні мала місце вірогідна (від'ємна) кореляція (табл. 5).

Таблиця 5

Оцінки коефіцієнту парної лінійної кореляції (*r*) між тривалістю поросності та ознаками розміру гнізда свиноматок

Ознака	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
загальні кількість поросят при народженні	677	-0,215	< 0,001
багатоплідність	677	-0,178	< 0,001
кількість мертвонароджених поросят у гнізді	677	-0,103	< 0,001

Примітка: *n* – кількість опоросів; *P* – рівень значущості.

В середньому, зі збільшенням загального розміру гнізда на одне поросля при народженні, середня тривалість поросності скорочувалася на 0,145 днів (рис. 3).

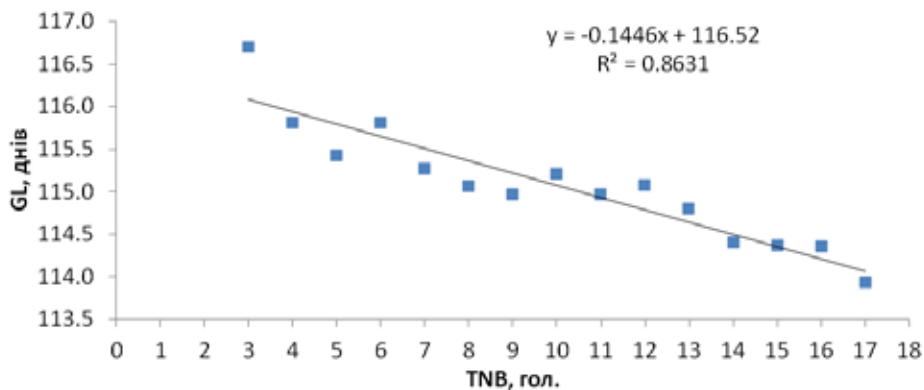


Рис. 3. Залежність тривалості поросності свиноматок від загального розмір гнізда при народженні

Примітка: *GL* – тривалість поросності. *TNB* – загальна кількість порослят в гнізді при народженні. Кожна точка представляє субгрупу свиноматок із відповідними значеннями *TNB*.

У літературних джерелах вже повідомлялося, що тривалість поросності пов'язана із багатоплідністю свиноматок, живою масою новонароджених поросят, рівнем їх збереженості та енергії росту. Так, для свиноматок із тривалістю поросності менше 114 днів було отримано на 0,62 більше поросят, у порівнянні із тваринами, які мали тривалість поросності 115 днів. В цілому, поросята, які були народженні при 115-денній поросності свиноматок, характеризувалися більш високою збереженістю, ніж поросята, отримані за 114-денної поросності та вищою енергією росту [13].

У свиноматок, в гніздах яких були лише живі поросята, тривалість поросності була в середньому більше на 1,2 доби порівняно із тваринами, які мали мертвонароджених тварин у гнізді при народженні. В цілому, у дослідних свиноматок найвищі оцінки багатоплідності та великоплідності спостерігались при тривалості поросності свиноматок у 114...115 днів [4].

Висновки. При аналізі 677 опоросів в умовах ПОП «Вікторія» (Миколаївська область) тривалість поросності свиноматок варіювала від 110 до 122 днів. Середня оцінка тривалості поросності складала, відповідно, $115,0 \pm 0,07$ днів. Рік/місяць опоросу вірогідно впливав на мінливість тривалості поросності свиноматок протягом періоду дослідження ($F_{(31; 645)} = 2,01$; $P = 0,001$). Мала місце вірогідна тенденція ($R^2 = 15,93$; $P = 0,020$) до зростання оцінки тривалості поросності свиноматок в середньому на 0,0236 днів за один місяць. Крім того, мали місце вірогідні відмінності ($P < 0,05$) між тваринами дослідної групи, які поросилися в різні календарні місяці року. Найменшу оцінку тривалості поросності було відмічено серед свиноматок, які поросилися протягом квітня, а також серпня-жовтня, у той час як найвищою тривалістю поросності характеризувалися тварини, які поросилися в червні або листопаді. Свиноматки, яких було запліднено спермою кнурів породи ландрас (чистопородні) характеризувалися вірогідно ($P < 0,001$) низькою тривалістю поросності, ніж свиноматки, яких було запліднено спермою помісних кнурів (114,8 та 115,6 днів, відповідно). Встановлено, що між тривалістю поросності та ознаками розміру гнізда при народженні мала місце вірогідна (від'ємна) кореляція. В середньому, зі збільшенням загального розміру гнізда на одне поросля при народженні, середня тривалість поросності скорочувалася на 0,145 днів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Агапова Є. М., Сусол Р. Л. Продуктивні якості свиней великої білої породи з покращеними м'ясними якостями. *Таврійський науковий вісник*. 2012. Вип. 78. Ч. 2. Т. 2. С. 203–208.
2. Агапова Є. М., Сусол Р. Л. Характеристика свиней заводського типу «Причорноморський» за відгодівельними та м'ясними якостями. *Розведення і генетика тварин*. 2015. Вип. 49. С. 57–62.
3. Агапова Є. М., Москалюк Ю. А., Ткаченко І. Є., Хамід К. О., Кононенко Ю. І. Біолого-господарська оцінка молодняку свиней м'ясних генотипів у системі відтворення стад. *Аграрний вісник Причорномор'я: Сільськогосподарські та біологічні науки*. 2011. Вип. 58. С. 117–121.
4. Безверха Л. М., Трохименко В. З., Захарін В. В. Відтворювальна здатність свиноматок великої білої породи за використання біологічно активних препаратів «Глютам І М» та «Стимулін-Вет». *Аграрна наука та харчові технології*. 2019. Вип. 1(104). С. 94–102.
5. Безкровна К. В., Пелих Н. Л. Вплив тривалості ембріонального розвитку поросят на відтворювальні якості свиноматок. В кн.: *Збірник інформаційних повідомлень, статей, доповідей і тез науково-практичних конференцій викладачів, аспірантів, магістрів, студентів*. Вип. 10. Херсон, 2018. С. 145–149.

6. Галімов С. М. Вплив двох породних кнурів на відтворювальні якості свиноматок. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 103. С. 187–192.
7. Іванов В. О., Панкєєв С. П., Ліпівіцький В. М. Оцінка відтворювальних якостей свиноматок залежно від терміну поросності в умовах ДПДГ Інституту рису Скадовського району Херсонської області. *Таврійський науковий вісник*. 2013. № 83. С. 174–178.
8. Крамаренко С. С., Луговий С. І., Лихач А. В., Крамаренко О. С. *Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин* : навчальний посібник. Миколаїв : МНАУ, 2019. 211 с.
9. Ляшенко Н. В., Медведєв В. О. Продуктивність свиноматок другого опоросу української м'ясної породи в залежності від їх віку та живої маси. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2013. № 110. С. 108–112.
10. Маценко М. І. Особливості росту чистопородних та помісних свиней із різною тривалістю ембріонального розвитку. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво*. 2014. Вип. 2(1). С. 64–67.
11. Мельник В. О., Кравченко О. О., Когут О. С. Ефективність внутрішньоматкового осіменіння племінних свиноматок. *Розведення і генетика тварин*. 2017. № 53. С. 254–259.
12. Пелих Н. Л., Пльохова А. В. Відтворювальні якості свиноматок різних генотипів. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 110. Ч. 2. С. 87–93.
13. Ставецька Р. В., Буштрук М. В., Піотрович Н. А. Відтворювальні якості свиноматок залежно від тривалості поросності. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво*. 2017. № 7. С. 211–216.
14. Сусол Р. Л., Тацій О. В. Продуктивність свиней породи п'єтрен за різних методів розведення. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2018. № 87-2. С. 109–114.
15. Харенко М. І., Мусієнко Ю. В. Характеристика тривалості поросності при фізіологічних і патологічних родах. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2005. № 91. С. 121–127.
16. Хватов А. І., Хватова М. А. Залежність відтворювальних ознак свиней від комбінаційної здатності їх ліній і родин в уельській породі. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2008. № 96. С. 435–445.
17. Церенюк О. М., Акімов О. В., Чалий О. І. Фенотипова консолідація показників відтворювальних якостей свиноматок. *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 93. С. 197–201.
18. Шеремета В. І., Менчинська О. С. Відтворювальна здатність свиноматок за використання після відлучення порослят біологічно активного препарату. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2014. № 1. С. 79–82.
19. Юкало О. О., Пелих Н. Л. Виявлення впливу тривалості періоду поросності чистопорідних свиноматок на їх відтворювальні якості. В кн.: *Матеріали ІІ Всеукраїнської студентської інтернет-конференції «Актуальні питання харчової промисловості та перспективи розвитку галузі»*. Херсон: ХДАЕУ, ВЦ «Колос». 2021. С. 125–126.
20. Явтушенко Л. А. Взаємозв'язок багатоплідності свиноматок із тривалістю їх поросності та живою масою порослят при народженні. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2008. № 97. С. 334–338.
21. de Souza R. S., Sequeira C. A., Borges E. M. Enhancing Statistical education in chemistry and STEAM using JAMOV. Part 1: Descriptive Statistics and Comparing Independent Groups. *Journal of Chemical Education*. 2024. Vol. 101(11). P. 5027–5039.
22. Sequeira, C. A., & Borges, E. M. Enhancing statistical education in chemistry and STEAM using JAMOV. Part 2. Comparing Dependent Groups and Principal Component Analysis (PCA). *Journal of Chemical Education*. 2024. Vol. 101(11). P. 5040–5049.