

## **ЗВ'ЯЗОК ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ НАРОЩУВАННЯ ЛАКТАЦІЙ З МОЛОЧНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ КОРІВ РІЗНИХ ТИПІВ ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗМУ**

*А.Д. Геккієв, д.с.-г.н., директор державного підприємства „Дослідне господарство „Червоний шахтар”*

*О.І.Каратєєва, аспірант, Миколаївський державний аграрний університет*

Науковий керівник: д.с.-г.н., професор М.І. Гиль

*Проведені нами дослідження ефективності застосування генетико-математичного аналізу в оцінці закономірностей нарощування лактації у корів різних порід залежно від особливостей формування організму телиць в ранньому віці, підтверджують доцільність використання цих методик для оцінки та прогнозування молочної продуктивності худоби лише на основі початкових даних певного дійного періоду.*

**Ключові слова:** *лактаційна крива, інтенсивність формування організму, індекс рівномірності росту.*

**Постановка проблеми.** Лактаційна діяльність з одного боку – складний біологічний процес, а з іншого – селекційна ознака, яка має полігенний характер успадкування, що досить сильно ускладнює селекційну роботу оскільки відбір за нею не завжди виправдовує сподівання. Це призводить до пошуку нових альтернативних прийомів оцінки лактаційної діяльності корів – біокібернетичних прийомів [4].

**Стан вивчення проблеми.** Застосування різних генетико-математичних моделей для опису лактаційних кривих дає змогу аналізувати темпи нарощування надоїв та їх щомісячний спад за різні періоди лактації, вказує на відхилення теоретичної кривої від фактичної – все це значно полегшує роботу селекціонерів оскільки ці окремо взяті показники свідчать про процеси організму дійної корови, що контролюються значно меншою кількістю генів [1-3]. Тому все більше вчених звертаються до прийомів опису лактаційних кривих із залученням генетико-математичного аналізу [5, 6, 9-15].

**Мета досліджень.** Застосування математичних моделей у молочному скотарстві є одним із резервів інтенсифікації галузі, що і викликало наш інтерес апробувати найбільш поширені генетико-математичні моделі на коровах різних порід з урахуванням кількісних і якісних змін під час їх вирощування.

**Матеріал і методика дослідження.** Оцінювання було проведено в умовах: ДП «Племрепродуктор «Степовий» та ПСГП «Козирське» Миколаївської області. В дослідження було включено показники надоїв 189 племінних тварин червоної степової (ЧС), української чорно-рябої молочної (УЧРМ) та української червоної молочної (УЧМ) порід у розрахунку за 305 дн. лактації (першої, другої, третьої та вищої), а також за щомісячними надоями. Групи тварин в межах кожної породи було розподілено за методикою В.П. Коваленка на два типи інтенсивності формування організму [4]. Досліджувалися параметри нарощування кривої лактації, виходячи з передумов їх перетворення в моделі росту. Були оцінені такі показники, як індекс інтенсивності формування лактації ( $\Delta t$ ), індекс рівномірності росту лактації ( $I_p$ ), середньодобовий приріст лактації (СП), відносний приріст лактації (ВП) та індекс напруги росту лактації ( $H_p$ ) [4-6]. Використано кореляційний аналіз та проведено апроксимацію з визначенням коефіцієнта фенотипової кореляції ( $r_p \pm S_{r_p}$ ) та детермінації ( $R^2$ ) при залученні прикладних програм MathCad та MS Excel.

**Результати досліджень.** Найвища інтенсивність формування лактації серед корів ЧС породи характерна худобі повільної швидкості росту – 0,448 і чітко виражений характер такої ж сили за відносним приростом – 1,271 в першу лактацію (табл. 1). В той час коли рівномірність росту лактації та її середньодобовий приріст вищими значеннями відмічається в третю лактацію у ровесниць швидкої напруги росту: 13,654 і 18,75 відповідно, що співпадає з кількістю отриманого молока – 4537 кг; індекс напруги росту 5,986 характерний для групи повільної швидкості росту теж в третю лактацію. В цілому всі дослідні показники у тварин з

віком мають тенденцію збільшення. Серед представниць УЧМ породи вищій середньодобовий приріст лактації та напругу росту мають корови повільного типу формування організму в вищу лактацію:  $СП = 16,067$  і  $Нр = 5,367$ , що підтверджує і їх високий надій – 3834 кг.

Таблиця 1

**Показники динаміки лактаційної кривої корів різних порід в залежності від типу інтенсивності формування організму**

Тип формування організму	Надій за 305 дн. лактації, кг ( $X \pm S_x$ )	Параметри лактаційної кривої				
		$\Delta t$	$I_p$	$СП$	$ВП$	$Нр$
1	2	3	4	5	6	7
<b>ЧС</b>						
перша						
Швидкий	3904±76	0,407	10,067	14,167	1,186	4,866
Повільний	3840±65	0,448	10,394	15,050	1,271	5,304
У середньому	3872±50	0,425	10,244	14,600	1,227	5,059
друга						
Швидкий	4207±85	0,373	13,344	16,950	1,167	5,420
Повільний	4059±90	0,347	12,221	16,467	1,121	5,100
У середньому	4139±62	0,362	12,287	16,733	1,146	5,283
третя						
Швидкий	4537±110	0,373	13,654	18,750	1,172	5,968
Повільний	4040±80	0,411	12,521	17,667	1,213	5,986
У середньому	4375±84	0,431	12,855	18,400	1,179	6,728
вища						
Швидкий	4607±93	0,386	13,057	18,100	1,187	5,889
Повільний	4163±65	0,392	11,748	16,350	1,181	5,422
У середньому	4395±61	0,390	12,412	17,250	1,185	5,100
<b>УЧМ</b>						
перша						
Швидкий	3310±62	0,377	9,861	13,583	1,087	4,716
Повільний	3095±93	0,400	9,118	12,767	1,131	4,514
У середньому	3209±56	0,388	9,519	13,217	1,108	4,633
друга						
Швидкий	3360±99	0,345	10,683	14,368	1,064	4,654
Повільний	3534±117	0,355	10,692	14,483	1,088	4,719
У середньому	3441±76	0,350	10,692	14,433	1,076	4,694
третя						
Швидкий	3589±146	0,367	10,618	14,517	1,127	4,728
Повільний	3599±111	0,396	10,826	15,117	1,183	5,062
У середньому	3594±90	0,381	10,726	14,817	1,155	4,891

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
вища						
Швидкий	3719±69	0,343	11,838	15,900	1,055	5,170
Повільний	3834±91	0,369	11,737	16,067	1,104	5,367
У середньо у	3773±56	0,355	11,798	15,983	1,078	5,259
УЧРМ						
перша						
Швидкий	4713±71	0,494	12,661	18,917	1,330	7,0281
Повільний	4600±77	0,453	12,756	18,533	1,278	6,567
У середньому	4685±55	0,479	12,731	18,833	1,311	6,886
друга						
Швидкий	4885±84	0,391	14,472	20,133	1,189	6,623
Повільний	4769±145	0,415	13,841	19,583	1,252	6,490
У середньому	4827±72	0,399	14,259	19,950	1,208	6,589
третя						
Швидкий	4967±107	0,419	14,788	20,983	1,237	7,105
Повільний	4832±188	0,407	13,980	19,667	1,218	6,569
У середньому	4916±96	0,414	14,486	20,483	1,231	6,889
вища						
Швидкий	5146±85	0,464	14,323	20,967	1,291	7,529
Повільний	5046±125	0,447	13,888	20,100	1,287	6,985
У середньому	5123±71	0,460	14,169	20,683	1,292	7,359
$r_p \pm S r_p$ надій- параметр/ $R^2$	x	0,60± 0,25/ 0,36	0,36± 0,34/ 0,13	0,98± 0,02/ 0,96	0,69± 0,20/ 0,48	0,80± 0,13/ 0,64

Характер рівномірності лактації має перевагу у вищу лактацію, але у тварин протилежного типу – 11,838. Інші два показника переважають, також, у корів повільної швидкості росту в першу і другу лактації. Ровесниці УЧРМ худоби за основними параметрами нарощування кривої лактації мають дещо іншу тенденцію: за всіма параметрами переважають корови зі швидким темпом розвитку – за інтенсивністю формування лактації і відносним її приростом у I лактацію (0,494 і 1,330 відповідно), за індексом рівномірності росту і середньодобовим приростом лактації у III лактацію (14,788 і 20,983 відповідно) та напругою росту лактації у вищій дійний період – 7,529, що підтверджується кращим надоєм корів з прискореним темпом росту. Таким чином, слід відмітити, що серед червоних порід переваги за даними показниками в бік конкретного типу не

встановлено в той час, як чорно-рябі корови в кожному з випадків мали перевагу на користь швидкого типу формування організму/

Порівнюючи фактичні дані з прогнозованими слід відмітити, що серед корів УЧРМ худоби представниці швидкого темпу росту скрізь переважали ровесниць з уповільненим ростом і мали найбільш рівномірні лактаційні криві:  $I_p = 14,788$  з максимальною напругою росту щомісячних надоїв  $H_p = 7,529$  (III і вища лактації відповідно) (табл. 2).

Таблиця 2

**Показники динаміки лактаційної кривої корів різних порід залежно від типу інтенсивності формування їх організму у ранньому віці**

Тип формування організму	Надій за 305 дн. лактації, кг ( $X \pm S_x$ )	Параметри лактаційної кривої				
		$\Delta t$	$I_p$	$СП$	$ВП$	$H_p$
1	2	3	4	5	6	7
<b>ЧС</b>						
перша						
Швидкий	3904±76	0,407	10,067	14,167	1,185	4,867
Повільний	3840±65	0,448	10,394	15,050	1,271	5,304
Усередньому	3872±50	0,425	10,244	14,600	1,227	5,059
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметр/ $R^2$	x	- 0,99± 0,01/1	- 0,99±0,01 /1	- 1,00±0,001 /1	- 1,00± 0,001 /1	- 0,99±0,01 /1
друга						
Швидкий	4207±85	0,373	12,344	16,950	1,167	5,420
Повільний	4059±90	0,347	12,221	16,467	1,121	5,100
Усередньому	4139±62	0,362	12,287	16,733	1,146	5,283
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметр/ $R^2$	x	0,99± 0,01/1	0,99±0,01 /1	1,00±0,001 /1	1,00± 0,001 /1	0,99±0,0 1/1
третя						
Швидкий	4537±110	0,373	13,654	18,750	1,172	5,968
Повільний	4040±80	0,411	12,521	17,667	1,213	5,986
Усередньому	4375±84	0,431	12,855	18,400	1,179	6,728
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметр/ $R^2$	x	-0,48± 0,31/ 0,23	0,90± 0,07/ 0,81	1,00±0,001 /1	- 0,98± 0,02/ 0,96	0,18± 0,62/ 0,03

1	2	3	4	5	6	7
<b>вища</b>						
Швидкий	4607±93	0,386	13,057	18,100	1,187	5,889
1	2	3	4	5	6	7
Повільний	4163±65	0,392	11,748	16,350	1,181	5,422
Усередньому	4395±61	0,390	12,412	17,250	1,185	5,100
$r_p \pm Sr_p$ надій- параметр/ $R^2$	x	-0,97± 0,03/ 0,94	1,00±0,00 1/1	1,00±0,00 1/1	0,980 ±0,02/ 0,96	1,00±0,0 01/1
<b>УЧМ</b>						
перша						
Швидкий	3310±62	0,377	9,861	13,583	1,087	4,716
Повільний	3095±93	0,400	9,118	12,767	1,131	4,515
Усередньому	3209±56	0,388	9,519	13,217	1,108	4,633
$r_p \pm Sr_p$ надій- параметр/ $R^2$	x	- 1,00± 0,001/ 1	1,00±0,00 1/1	1,00±0,00 1/1	- 1,00± 0,001/ 1	0,99±0,0 1/1
друга						
Швидкий	3360±99	0,345	10,683	14,367	1,064	4,654
Повільний	3534±117	0,355	10,692	14,483	1,088	4,719
Усередньому	3441±76	0,350	10,692	14,433	1,076	4,694
$r_p \pm Sr_p$ надій- параметр/ $R^2$	x	0,99± 0,01/1	0,84±0,12 /0,70	0,99±0,01/ 1	0,99± 0,01/1	0,98±0,0 2/ 0,96
третя						
Швидкий	3589±146	0,367	10,618	14,517	1,127	4,728
Повільний	3599±111	0,396	10,826	15,117	1,183	5,062
Усередньому	3594±90	0,381	10,726	14,817	1,155	4,891
$r_p \pm Sr_p$ надій- параметр/ $R^2$	x	1,00± 0,001/ 1	1,00±0,00 1/1	1,00±0,00 1/1	1,00± 0,001/ 1	1,00±0,0 01/1
<b>вища</b>						
Швидкий	3719±69	0,343	11,838	15,900	1,055	5,170
Повільний	3834±91	0,369	11,737	16,067	1,104	5,367
Усередньому	3773±56	0,355	11,798	15,983	1,078	5,259
$r_p \pm Sr_p$ надій- параметр/ $R^2$	x	1,00± 0,001/ 1	- 0,99±0,01 /1	0,99±0,01/ 1	1,00± 0,001/ 1	1,00±0,0 01/1
<b>УЧМ</b>						
перша						
Швидкий	4713±71	0,494	12,661	18,917	1,330	7,028
Повільний	4600±77	0,453	12,756	18,533	1,278	6,567
Усередньому	4685±55	0,479	12,731	18,833	1,311	6,886

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
$r_p \pm Sr_p$ надій- параметр/ $R^2$	x	0,99± 0,01/1	-0,85± 0,12/ 0,72	1,00±0,00 1/1	0,99± 0,01/1	0,99±0,0 1/1
друга						
Швидкий	4885±84	0,391	14,472	20,133	1,189	6,623
Повільний	4769±145	0,415	13,841	19,583	1,252	6,490
Усередньому	4827±72	0,399	14,259	19,950	1,208	6,589
$r_p \pm Sr_p$ надій- параметр/ $R^2$	x	- 0,98± 0,02/ 0,96	0,98± 0,02/ 0,96	0,98± 0,02/ 0,96	-0,97± 0,03/ 0,94	0,96± 0,04/ 0,92
третя						
Швидкий	4967±107	0,419	14,788	20,983	1,237	7,105
Повільний	4832±188	0,407	13,980	19,667	1,218	6,570
Усередньому	4916±96	0,414	14,486	20,483	1,231	6,889
$r_p \pm Sr_p$ надій- параметр/ $R^2$	x	0,99± 0,01/1	1,00±0,00 1/1	1,00±0,00 1/1	0,99± 0,01/1	1,00±0,0 01/1
вища						
Швидкий	5146±85	0,464	14,323	20,967	1,291	7,529
Повільний	5046±125	0,447	13,889	20,100	1,287	6,985
Усередньому	5123±71	0,460	14,170	20,683	1,292	7,359
$r_p \pm Sr_p$ надій- параметр/ $R^2$	x	1,00± 0,001/ 1	0,99±0,01 /1	0,99±0,01/ 1	0,91± 0,08/ 0,83	0,99±0,0 1/1

Їм властиві і вищі середньодобові прирости надоїв – 250,983 (III лактація), при чому в останні дві лактації параметр інтенсивності формування надоїв не був найбільшим. Слід відмітити і те, що при високих або низьких значеннях  $I_p$  такий же характер показує і параметр середньодобових приростів молока. Це вказує на тісний зв'язок між ними, принаймні у тварин ЧС та УЧРМ порід.

Про доречність використання запропонованих індексів в селекційній роботі свідчать і високі кореляційні зв'язки надою з параметрами лактаційної кривої без врахування породного фактору і віку тварин – 0,36 .... 0,98 ( $R^2 = 0,13$ .... 0,96). Проте з врахуванням порядкового номеру лактації і генетичної належності ці показники змінилися: від -0,48 до 1,0  $R^2 = 0,23$ ....1,0 (ЧС); 0,84 .... 1,0  $R^2 = 0,70$  ....1,0 (УЧМ) і -0,85 ....1,0  $R^2 =$

0,72 ....1,0 (УЧРМ). Встановлено майже за всі вивчені нами лактації високу позитивну кореляцію між надоєм та параметрами моделі і це дає нам підставу стверджувати про можливість раннього прогнозування молочної продуктивності корів навіть на підставі даних за початковий період лактації.

### **Висновки.**

1. Використання параметрів:  $\Delta t$ ,  $I_p$ ,  $СП$ ,  $ВП$ ,  $Нр$  є доцільним для опису лактаційних кривих і прогнозування надою, оскільки високу молочну продуктивність можна очікувати від худоби різної інтенсивності формування організму у яких спостерігається одночасно високі значення  $I_p$ ,  $СП$ ,  $Нр$ , проте, як висока інтенсивність формування лактації без достатньої рівномірності та напруги росту надоїв не забезпечують високих надоїв молока.
2. Встановлено тісний зв'язок між індексом рівномірності росту лактації і відносним приростом молока, оскільки високі або низькі значення  $I_p$  та аналогічний характер має параметр  $ВП$ .
3. Наявність високої позитивної кореляції підтверджує можливість раннього прогнозування молочної продуктивності корів на підставі даних лише за початковий період лактації.

### **Література:**

1. Гиль М.І. Співвідносна мінливість закономірностей нарощування лактації та молочної продуктивності голштинських корів різних генеалогічних ліній /М.І. Гиль // Вісник Луганського НАУ: Зб. наук. праць. – Луганськ, 2007. – № 80 (103). – С. 140 –145.
2. Гиль М.І. Зв'язок закономірностей нарощування лактації з молочною продуктивністю корів різних генотипів /М.І. Гиль // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. праць. – Херсон, 2007. – Вип. 54. – С. 121–125.



3. Гиль М.І. Мінливість закономірностей нарощування лактації та молочної продуктивності корів різних заводських типів / М.І. Гиль // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. праць. – Одеса, 2007. – Вип. 38. – С. 47–51.
4. Коваленко В.П. Молочна продуктивність корів в залежності від інтенсивності їх росту / В.П. Коваленко // Науково-технічний бюлетень. Харків, 2001. – №30. – С. 71 – 73.
5. Коваленко В.П. Генетико-математичні методи селекції у тваринництві / В.П. Коваленко, Т.І. Нежлукченко, С.Я. Плоткін // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. праць. – Херсон: ХДАУ, 2001. – Вип. 20. – С. 55–64.
6. Нежлукченко Т.І. Сучасні методи моделювання та прогнозування росту, продуктивності тварин і птиці / Т.І. Нежлукченко, В.П. Коваленко // Науковий вісник НАУ. – К., 2005. – Вип. 85. – С. 108–114.
7. Bridges T.C. A mathematical procedure for estimating animal growth and body composition / T.C. Bridges, L.W. Turner, E.M. Smith // Trans. ASAE. St. Joseph. – Mich, 1986. – V.29. – № 5. – P. 1342–1347.
8. Grossman, M. A model for persistency of egg production / M. Grossman, W. Koops // Poultry Science. – 2000. – Vol. 79. – P. 1715–1724.
9. Hyankova L., Knizetova H., Dedkova L., Hort J. Divergent selection for shape of growth curve in Japanese quail / [L. Hyankova, H. Knizetova, L. Dedkova, J. Hort] // Responses in growth parameters and food conversion. British Poultry Science. – 2001. – № 42. – P.583-589.
10. Lopez S. A generalized Michaelis–Menten equation for the analysis of growth / [Lopez S., France J., Gerrits W.J. et al] // Journal of Animal Science. – 2000. – №78. – P.1816–1828.

11. Maruyama K. Growth curve analyses in selected duck lines / [Maruyama K., Vinyard B., Akbar M.K. et al.] // British Poultry Science. – 2001. – №42. – P. 574–582
12. McNally D .H. Mathematical model for poultry egg production / D .H. McNally // Biometrics. – 1971. – № 27. – P. 735– 738.
13. Mignon-Grasteau S. Genetic analysis of a selection experiment on the growth curve of chickens / S. Mignon-Grasteau, C. Beaumont, F. Ricard // Poultry Science. – 2001. – № 80. – P.849–854.
14. Narushin V.G. Sigmoid Model for the Evaluation of Growth and Production Curves in Laying Hens / V.G. Narushin, C. Takma // Biosystems Engineering. – 2003. – № 84(3). – P.343– 348.
15. Yang N. New mathematical model of poultry egg production / N. Yang, C. Wu, I. McMillan // Poultry Science. – 1989. – № 68. – P.476– 481.

## **СВЯЗЬ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ НАРАЩИВАНИЕ ЛАКТАЦИЙ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНИЗМА**

**А. Д. Геккиев**, д.с.-х.н, директор государственного предприятия «Опытное хозяйство «Красный шахтер»  
**Е.И. Каратеева**, аспирант Николаевский государственный аграрный университет

*Проведенные нами исследования эффективности применения генетико-математического анализа в оценке закономерностей наращивания лактации у коров разных пород в зависимости от особенностей формирования организма телок в раннем возрасте, подтверждают целесообразность использования этих методик для оценки и прогнозирования молочной продуктивности скота лишь на основе исходных данных определенного дойного периода.*

**Ключевые слова:** *лактационная кривая, интенсивность формирования организма, индекс равномерности роста.*

## **RELATIONSHIP BUILDING LAWS LACTATION MILK YIELD OF COWS DIFFERENT TYPES OF FORMING ORGANISM**

**A.D. Gekkiev**, d.s.-g.n., *director of the state enterprise "Experimental hazyaystvo" Red miner "*

**O.I. Karateeva**, the post-graduate student, Mykolaiv state agrarian university

*Our studies of the effectiveness of genetic and mathematical analysis to assess the patterns of increase lactation in cows of different breeds, depending on the characteristics of the formation of the body of heifers at an early age, confirm the appropriateness of the use of these techniques for assessing and predicting milk production of cattle only on the basis of initial data defined milking period.*

**Key words:** *Lactation curve, the intensity of formation of the body, the index of the uniformity of growth, genetics and mathematical analysis.*