УДК 636.2.053.082:330.4

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОСТУ КОРІВ РІЗНИХ ТИПІВ ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗМУ ТА ЇХ НАСТУПНА МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ

КАРАТЄЄВА О. І., *асистент*

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв
Liosi4ik197@mail.ru

Висвітлено результати дослідження зв'язку процесів раннього постнатального періоду онтогенезу корів різних порід із їх наступною молочною продуктивністю. Загальний аналіз молочної продуктивності за параметрами динаміки кривої росту і наступної молочної продуктивності дозволяє здійснювати вірогідне прогнозування основних ознак селекції.

***Ключові слова**: інтенсивність формування організму, напруга росту, рівномірність росту, фенотипова кореляція.*

Постановка проблеми. Найважливішою проблемою в селекції тварин залишається розробка практичних методів прогнозування їх продуктивності, починаючи від їх народження [4, 5, 11]. Тому важливе значення має визначення критеріїв оцінки інтенсивності росту корів у ранньому онтогенезі і встановлення його зв'язку з подальшим формуванням високопродуктивних тварин [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Надзвичайно велике значення для молочного скотарства мають питання росту і розвитку телиць. Цим питанням приділяли увагу багато провідних вчених. Так, І. М. Панасюк [9, 10] і Н. О. Кірович [6] пропонували прогнозувати майбутню продуктивність корів за показниками їх утробного розвитку; Л. В. Зборовський [3], М. В. Зубець, Й. З. Сірацький, Я. Н. Данилків [1] – за живою масою і середньодобовим приростом у різні вікові періоди; І. М. Панасюк [8] – за типом спаду енергії росту телиць у ранньому онтогенезі; В. П. Коваленко [7] – за інтенсивністю формування організму, напругою і рівномірністю росту.

Мета досліджень – дослідити взаємозв'язок між інтенсивністю формування організму телиць до 18-місячного віку та наступним проявом корисних ознак корів. Це є доцільним, оскільки до 3-місячного віку відбувається біохімічно-фізіологічна стабілізація організму – його адаптація та пристосованість, яка пов'язана зі зміною функціонального стану після народження [1, 12]. Від 3 до 18-місячного віку проходить загальна диференціація всіх органів і систем організму, формування характеру обмінних процесів і майбутньої продуктивності – реалізація генетичної інформації в онтогенезі [2, 7]. Тож цілком очевидна потреба подальшого пошуку зв'язків між раннім постнатальним онтогенезом та господарсько корисними ознаками, тобто розробки прийомів раннього прогнозування продуктивності.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження було проведено в умовах: ДП "Племрепродуктор "Степовий" та ПСГП "Козирське" Миколаївської області на 189 племінних тваринах червоної степової (ЧС), української чорно-рябої молочної (УЧРМ) та української червоної молочної (УЧМ) порід. Групи тварин у межах кожної породи було розподілено за методикою В. П. Коваленка на два типи інтенсивності формування організму [7, 13]. За контрольну групу було взято середні дані по типах вищевказаних груп.

Аналіз змін живої маси телиць, за моделлю Т. Бріджеса у модифікації В. П. Коваленка, здійснено за індексом інтенсивності формування (Δt), індексом рівномірності росту (Ір), середньодобовим приростом (СП), відносним приростом (ВП) та індексом напруги росту (Нр) за формулами [2, 5, 7, 13].

1) інтенсивність формування телиць (Δt) за формулою:

$$\Delta t = \frac{W_2 - W_1}{0{,}5(W_2 + W_1)} - \frac{W_3 - W_2}{0{,}5(W_3 + W_2)}, \qquad (1)$$

де W_1, W_2 і W_3 – жива маса у певному віці, 0,5 – коефіцієнт;

2) напругу росту телиць (Нр) за формулою:

© Каратєєва О. І.

$$Hp = (\Delta t + 1) \times СП \quad , \qquad (2)$$

де Δt – інтенсивність формування телиць, СП – середньодобовий приріст за різні вікові відрізки, 1 – коефіцієнт;

3) індекс рівномірності росту телиць (Ір) за формулою:

$$Ip = \frac{1}{1 + \Delta t} \times СП \quad , \qquad (3)$$

де Δt – інтенсивність формування телиць, СП – середньодобовий приріст за різні вікові відрізки, 1 – коефіцієнт;

4) індекс напруги росту телиць (Ін) за формулою:

$$Iн = \frac{\Delta t}{ВП} \times СП \quad , \qquad (4)$$

де Δt – інтенсивність формування телиць, СП – середньодобовий приріст за різні вікові відрізки, ВП – відносний приріст за різні вікові відрізки.

В роботі використано кореляційний аналізи, проведено апроксимацію останнього з визначенням коефіцієнтів фенотипової кореляці ($r_f \pm Sr_f$) та детермінації (R^2) при використанні прикладних програм MS Office.

Виклад основного матеріалу досліджень. Нами було проведено генетико-математичне моделювання з використанням моделі Т. Бріджеса та прогнозування процесів росту молочної худоби. В результаті чого було встановлено, що краща за молочною продуктивністю худоба УЧРМ швидкого типу росту мала і найвищий показник інтенсивності формування організму (Δt = 0,624). І характеризувалася середньою рівномірністю змін живої маси (Ip =

Таблиця. **Показники динаміки кривих росту та молочної продуктивності корів різних типів інтенсивності формування їх організму**

Тип форму вання організму	*n*	Ознаки молочної продуктивності ($X \pm S_x$)						Параметри динаміки кривої росту				
		перша лактація			вища лактація							
		надій, кг	жирність молока		надій, кг	жирність молока		*Δt*	*Ір*	*СП*	*ВП*	*Нр*
			%	кг		%	кг					
ЧС												
Швидкий	45	3904±76	3,70±0,01	144±3	4607±93	3,72±0,01	171±3	0,389	0,470	0,653	1,346	0,189
Повільний	43	3840±65	3,71±0,01	144±2	4173±65	3,73±0,01	156±2	0,089	0,744	0,678	1,355	0,045
У середньому	88	3872±50	3,71±0,01	144±2	4392±65	3,73±0,01	164±2	0,169	0,569	0,665	1,350	0,083
УЧМ												
Швидкий	26	3310±62	3,65±0,03	121±2	3719±69	3,68±0,02	136±3	0,545	0,472	0,729	1,391	0,285
Повільний	23	3095±93	3,63±0,04	113±4	3834±91	3,72±0,03	142±3	0,478	0,493	0,728	1,383	0,252
У середньому	49	3209±56	3,64±0,03	117±2	3773±56	3,69±0,02	139±2	0,514	0,481	0,728	1,387	0,270
УЧРМ												
Швидкий	31	4713±62	3,92±0,02	185±3	5146±85	3,92±0,02	202±3	0,624	0,475	0,771	1,398	0,344
Повільний	21	4600±77	3,96±0,03	182±3	5046±125	3,95±0,03	199±5	0,388	0,555	0,771	1,401	0,214
У середньому	52	4685±56	3,94±0,02	184±2	5123±71	3,94±0,02	201±3	0,530	0,504	0,771	1,399	0,292
$r_p \pm Sr_p$ / R^2		0,36±0,05/0,13	0,22±0,06/0,05	0,10±0,20/0,01	0,15±0,38/0,02	0,28±0,05/0,08	0,18±0,36/0,03	×	-	-	-	-
		-0,11±0,40/0,01	-0,005±0,11/0,02	0,07±0,35/0,005	-0,04±0,36/0,002	-0,05±0,002/0,002	-0,03±0,35/0,001	-	×	-	-	-
		0,60±0,04/0,36	0,66±0,06/0,43	0,49±0,03/0,24	0,40±0,05/0,16	0,72±0,04/0,52	0,48±0,03/0,23	-	-	×	-	-
		0,56±0,04/0,31	0,53±0,05/0,28	0,35±0,05/0,12	0,25±0,06/0,06	0,59±0,04/0,35	0,33±0,05/0,11	-	-	-	×	-
		0,51±0,03/0,26	0,29±0,05/0,02	0,17±0,33/0,03	0,18±0,30/0,03	0,36±0,05/0,13	0,22±0,06/0,05	-		-	-	×

0,475) з високою напругою росту (*Нр* = 0,344) (таблиця). Щодо особливостей формування корів ЧС і УЧМ порід то в розрізі типів формування організму тварини зі швидким темпом росту мають вищі значення показників молочної продуктивності, порівняно з протилежним типом і відповідно вищу інтенсивність формування організму, середні показники рівномірності росту і високу напругу росту. За виключенням корів УЧМ породи – у вищу лактацію перевагу за надоєм виявляли ровесниці повільного типу, проте інтенсивність формування організму і напруга росту були в них меншими, ніж у однолітків із прискореним розвитком. Очевидно це можливо пояснити спадковими характеристиками і відсутністю високої консолідованості породи.

Аналіз ознак росту і наступної молочної продуктивності підтвердив доцільність прогнозування молочної продуктивності на підставі кривих росту. На це вказують і отримані середні та високі кореляційні зв'язки між інтенсивністю формування організму і продуктивністю щодо: *Δt* – 0,10±0,20 до 0,36±0,05; *СП* – 0,48±0,03 …. 0,72±0,04; *ВП* – 0,25±0,06 …. 0,59±0,04; *Нр* – 0,18±0,30 …. 0,51±0,03. І лише між *Ір* і показниками продуктивності встановлений невисокий від'ємний зв'язок.

Висновки. 1. Генетико-математична модель Т. Бріджеса, її кінетична і експоненційна константи та їх співвідношення дозволяють вірогідно описувати і прогнозувати характер змін живої маси корів за період їх раннього постнатального онтогенезу.

2. При підвищенні значень у телиць кривої росту *Δt* і *Нр* можна очікувати подібні характеристики за кривою щомісячних надоїв. Тобто телиці з швидкою інтенсивністю формування організму в подальшому будуть мати і вищі значення показників продуктивності, що підтвердилося в нашому дослідженні.

3. Загальний аналіз молочної продуктивності за параметрами динаміки кривої росту і наступної молочної продуктивності дозволяє здійснювати вірогідне прогнозування основних ознак селекції, що також підтверджується і високими показниками фенотипової кореляції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вирощування ремонтних телиць / [М. В. Зубець, Й. З. Сірацький, Я. Н. Данилків та ін.]. – К. : Урожай, 1993. – 136 с.
2. Гиль М. І. Використання математичного моделювання росту молодняку голштинських корів різних генеалогічних ліній та їх наступної молочної продуктивності / М. І. Гиль // Вісник аграрної науки Причорномор'я : зб. наук. праць. – Миколаїв, 2008. – Вип. 1 (44). – С. 158–171.
3. Зборовский Л. В. Интенсивное выращивание тёлок / Л. В. Зборовский. – М. : Росагропромиздат, 1991. – 238 с.
4. Каратєєва О. І. Вплив інтенсивності формування корів різних порід в їх ранньому постнатальному онтогенезі на продуктивність : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.01 "Розведення та селекція" / Олена Іванівна Каратєєва. – Миколаїв, 2013. – 24 с.
5. Каратєєва О. І. Використання математичних моделей для оцінки лактаційних кривих корів різних порід і типів формування організму / О. І. Каратєєва // Сборник научных трудов Sworld. Материалы международной научно-практической конференции "Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2012". – Одесса : Куприенко, 2012. – Вып. 4. – Т.46. – С. 15–20.
6. Кірович Н. О. Раннє прогнозування молочної продуктивності та резистентність організму великої рогатої худоби в залежності від тривалості ембріогенезу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.01 "Розведення та селекція" / Н. О. Кірович. – Херсон, 1999. – 26 с.
7. Коваленко В. П. Молочна продуктивність корів в залежності від інтенсивності їх росту / В. П. Коваленко // Науково-технічний бюлетень. – 2001. – №30. – С. 71 – 73.
8. Панасюк І. М. Зв'язок типу спаду росту телиць в ранньому онтогенезі з наступною молочною продуктивністю / І. М. Панасюк // Зб. наук. праць "Проблеми індивідуального розвитку с.-г. тварин". – К. – 1997. – С. 61.
9. Панасюк И. М. Раннее прогнозирование молочной продуктивности /

И. М. Панасюк // Животноводство. – 1987. – № 6. – С. 24–26.
10. Панасюк І. М. Тривалість утробного розвитку телиць української червоної молочної породи як ознака добору / І. М. Панасюк, Л. В. Карлова // Таврійський науковий вісник. – 2001. – Вип. 4(36). – С. 97–103.
11. Проценко О. В. Резистентність та рівень синтетичних процесів в організмі теличок залежно від інтенсивності їх росту в ранньому онтогенезі / О. В. Проценко // Вісник СНАУ. – Суми, 2004. – Вип. 5(8). – С. 75–78.
12. Свечин К. Б. Прогнозирование продуктивности в раннем возрасте / К. Б. Свечин // Вестник с.-х. науки. – 1985. – №. 4. – С. 103–108.
13. Bridges T. C. A mathematical procrdure for estimating animal growth and body composition / T. C. Bridges, L. W. Turner, E. M. Smith // Trans. ASAE. St. Jaseph. – Mich. – 1986. – v. 29. – № 5. – P. 1342–1347.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РОСТА КОРОВ РАЗНЫХ ТИПОВ ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНИЗМА И ИХ ПОСЛЕДУЮЩАЯ МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Каратеева О. И.

Николаевский национальный аграрный университет, г. Николаев

В работе освещены результаты исследования связи процессов раннего постнатального онтогенеза коров разных пород с их последующей молочной продуктивностью. Общий анализ молочной продуктивности по параметрам динамики кривой роста и последующей молочной продуктивности позволяет осуществлять вероятное прогнозирование основных признаков селекции.

Ключевые слова: *интенсивность формирования организма, напряжение роста, равномерность роста, фенотипическая корреляция*

MATHEMATICAL MODELING GROWTH COWS DIFFERENT TYPES OF FORMING BODY AND NEXT MILK PRODUCTION

O. Karateeva

Mykolayiv State Agrarian University, Mykolaiv

There are in the work the results of the research of connection of early postnatal ontogenesis processes of different breed's cows with their next milk yield. The general analysis of milk productivity with the parameters of the dynamics of the growth curve and next milk yield allows predicting the probable main features of selection.

The major problem in animal breeding is the development of practical methods of animal productivity forecasting since the state of their birth [4, 5, 11]. That's why the determination of the criteria for evaluating of cows growth intensity in early ontogenesis and establishing of his connection with next formation of highly productive animals is very important [4].

We made the genetic and mathematical modeling using the T. Bridges model and forecasting of dairy cattle growth processes. As a result, it was found that the Ukrainian-red ripple dairy cattle with the best milk productivity also has the highest index of the body formation intensity. And it was characterized by average uniformity of live weight changes with high growth tension.

Talking about the types of body formation of Red Steppe and Ukrainian Red Milk cattle we have ro say that animals with fast growth rates have higher values of milk productivity. The analysis of the growth curve and the next milk productivity confirmed the feasibility of milk productivity predicting on the basis of growth curves.

Received average and high correlation between the intensity of the body formation and milk productivity pointed on that. The genetic and mathematical T. Bridges model, its exponential and kinetic constants and their correlation allow describing and predicting the character of changes of the cows live weight during their early postnatal ontogenesis. When the heifers' values Δt i Hp of the growth curve increase we can expect similar characteristics by monthly yield curve. So heifers with fast body formation intensity will have higher values of productivity in future that was confirmed in our research.

The general analysis of milk productivity by parameters of the dynamics of the growth curve and its next milk productivity confirms the expediency of milk productivity forecasting based on the growth curves, which also confirmed by the high levels of phenotypic correlation.

Key words: *body formation intensity, voltage growth, uniformity of growth, phenotypic correlation*