

АНАЛІЗ РОСТУ ЖИВОЇ МАСИ КОРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ МОДЕЛІ Б. ГОМПЕРЦА

Ю.О. Трущенко, студент, juliroveri08@gmail.com

Науковий керівник – к. с.-г. н., старший викладач, Крамаренко О. С.

Миколаївський національний аграрний університет

Було здійснено аналіз генотипових факторів, що впливають на ріст та розвиток корів червоної степової породи. Було встановлено, що коефіцієнти моделі Б.Гомперца були слабо пов'язані із показниками молочної продуктивності тварин за першу лактацію. Виключення складає лише коефіцієнт W_0 моделі Б.Гомперца, який був корельованим із надоями за VIII-X-тий місяці лактації та із надоем за 305 днів лактації ($r = 0,473 \dots 0,543$; $p < 0,05$).

Ключові слова: велика рогата худоба, модель росту, червона степова порода, бугай-плідник

Постановка проблеми. У кожній породі худоби рівень м'ясної продуктивності в більшому ступені залежить від індивідуальних особливостей тварин, обумовлених їх генотипом та походженням. Рівень м'ясної продуктивності зумовлюється породою, лінійною та родинною належністю тварини, а також материнським та батьківським походженням [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Математичний аналіз та моделювання використовуються в різних галузях тваринництва вже давно. В найбільшій мірі математичні моделі використовуються для опису процесів динаміки живої маси з віком (криві росту живої маси), процесів динаміки продукції молока протягом лактації (лактаційні криві) та процесів динаміки яєчної продукції птахів (криві яєчної продуктивності). Лише у другій половині ХХ століття було розроблено більше десятка математичних моделей, які дозволяють проводити аналіз та робити прогноз продуктивності на підставі тих чи інше припущень. [2]

Важливий біологічний зміст використаних рівнянь для опису росту живої маси полягає в тому, що після визначеного моменту часу значення залежного параметра (тобто, живої маси) досягає максимально можливого (для даної популяції або даного виду), але ніколи його не перевищує [3].

Метою роботи було проаналізувати генотипові фактори, що впливають на ріст та розвиток корів червоної степової породи в умовах ДП «Племрепродуктор «Степове» Миколаївського району за допомогою математичних моделей кривих росту та аналіз особливостей їх використання.

Постановка завдання. Завданнями дослідження було моделювання процесів росту живої маси корів червоної степової породи у розрізі ліній з використанням моделі Гомперца

Матеріали і методика. При виконанні роботи були використанні первинні матеріали зоотехнічного (форма 2-мол) та бухгалтерського обліку ДП «Племрепродуктор «Степове» Миколаївського району.

Об'єктом досліджень були корови червоної степової породи, які були нащадками п'яти бугаїв-плідників – Нарциса, Тополя, Гангеца, Нептуна та Орфея.

Предметом досліджень були особливості росту та розвитку корів молочного стада, що утримувалися в умовах ДП «Племрепродуктор «Степове» Миколаївського району.

В якості інтегрального показника росту та розвитку корів в постнатальному онтогенезі була використана модель росту живої маси Б.Гомперца.

Модель множинної лінійної регресії було отримано з використанням табличного редактора MS Excel. При розв'язанні вищевказаних завдань, були використані методи варіаційної статистики та програмне забезпечення MS Excel.

Результати досліджень.

У якості комплексної оцінки росту та розвитку корів було використано модель росту живої маси тварин Б.Гомперца, що має наступний вигляд:

$$W_t = W_0 \cdot \exp\left(\frac{A_0(1 - e^{-\alpha t})}{\alpha}\right), \quad (1)$$

де W_0 — жива маса при народженні; A_0 та α — постійні, що специфічні для виду (чи популяції) й обумовлюють початковий темп росту та швидкість дозрівання, відповідно.

В таблиці 1 наведено отримані оцінки коефіцієнтів моделі Б.Гомперца для росту живої маси тварин дослідного стада на початкових етапах онтогенезу – від народження до 18-місячного віку.

Таблиця 1

Оцінки коефіцієнтів моделі Б.Гомперца для росту живої маси тварин дослідного стада залежно від лінії бугая-плідника

Показники моделі	Лінія бугая-плідника				
	Нарцис	Тополь	Гангез	Нептун	Орфей
A_0	0,384	0,376	0,394	0,381	0,396
α	0,144	0,139	0,145	0,139	0,150
W_{max}	413,6	435,0	411,0	434,8	398,4
W_0	29,0	29,0	27,0	28,1	28,2

Як бачимо, початкова швидкість росту найбільш висока у корів, що належать до лінії бугая-плідника Гангез та Орфей. Для корів лінії Орфей також відмічається й найвища швидкість дозрівання тварин. Максимальні значення живої маси (асимптотичні) відмічаються серед корів, батько яких відноситься до ліній Тополь та Нептун. А найвища жива маса при народженні – до ліній Нарцис та Тополь.

Нами встановлено, що генотиповий фактор (належність первісток до відповідної лінії бугая-плідника) в найбільшому ступені впливає на коефіцієнт

W_0 моделі Б.Гомперца ($\eta^2 = 37,61\%$), тоді як в найменшому ступені цей вплив проявляється для показника α ($\eta^2 = 9,60\%$) (табл. 2).

В цілому, модель Б.Гомперца досить адекватно описує особливості росту живої маси тварин у постнатальному онтогенезі (до досягнення статевої зрілості) – коефіцієнт детермінації моделі складає 97-99%.

Таблиця 2

Результати дисперсійного аналізу впливу лінійної належності на показники моделі Б.Гомперца динаміки живої маси корів червоної степової породи

Показники моделі	Показники Гомперца								
	SS_A	df_A	MS_A	SS_E	df_E	MS_E	F	p	$\eta^2, \%$
A_0	0,00	4	0,00	0,00	15	0,00	1,57	0,23	12,39
α	0,00	4	0,00	0,00	15	0,00	1,42	0,27	9,60
W_{max}	4082,38	4	1020,59	5076,35	15	338,42	3,02	0,05	33,51
W_0	10,86	4	2,71	11,94	15	0,80	3,41	0,04	37,61

Коефіцієнти моделі Б.Гомперца були слабо пов'язані із показниками молочної продуктивності тварин за першу лактацію (табл. 3).

Таблиця 3

Коефіцієнти кореляції між показниками моделі Б.Гомперца росту живої маси нащадків різних бугаїв-плідників червоної степової породи та їх молочною продуктивністю за першу лактацію

Місяць лактації	Показники моделі Б.Гомперца			
	A_0	α	W_{max}	W_0
I	-0,051	0,043	-0,040	0,305
II	-0,080	-0,018	0,126	0,337
III	-0,280	-0,212	0,323	0,391
IV	-0,383	-0,314	0,415	0,395
V	-0,410	-0,337	0,430	0,392
VI	-0,389	-0,307	0,396	0,402
VII	-0,322	-0,221	0,313	0,432
VIII	-0,176	-0,047	0,145	0,473
IX	0,064	0,234	-0,174	0,474
X	0,237	0,464	-0,453	0,535
За 305 днів лактації	-0,247	-0,108	0,207	0,543

Виключення складає лише коефіцієнт W_0 моделі Б.Гомперца, який був корельованим із надоями за 8-10 місяці лактації та із надоем за 305 днів лактації ($r = 0,473 \dots 0,543$; $p < 0,05$). Але, при використанні моделі множинної лінійної регресії встановлено, що коефіцієнти моделі росту живої маси первісток Б.Гомперца можуть бути використані для прогнозування їх молочної продуктивності.

Але, при використанні моделі множинної лінійної регресії встановлено, що коефіцієнти моделі росту живої маси первісток Б.Гомперца можуть бути використані для прогнозування їх молочної продуктивності (табл. 4).

Таблиця 4

Результати регресійного множинного лінійного аналізу впливу показників моделі Б.Гомперца росту живої маси нащадків різних бугаїв-плідників червоної степової породи на їх молочною продуктивністю за першу лактацію

Показники моделі	b	SEb	t	p
Intercept	-18234,46	7578,18	-2,41	0,029
A_0	63224,28	26360,12	2,40	0,029
α	-124048,46	48416,91	-2,56	0,021
W_0	538,31	152,89	3,52	0,003

Таким чином, загальна модель цієї залежності має наступний вигляд:

$$\text{Надій 305 днів (кг)} = -18234,46 + 63224,28 \cdot A_0 - 124048,4 \cdot \alpha + 538,31 \cdot W_0. \quad (2)$$

Коефіцієнт множинної кореляції для цієї моделі складає: $R = 0,713$; $p < 0,01$. Стандартна помилка для оцінювання надою за 305 днів на підставі цієї моделі складає 299,3 кг молока.

Таким чином можна зробити наступний висновок: модель росту живої маси Б.Гомперца може бути використана для аналізу особливостей росту та розвитку корів у постнатальному онтогенезі. При цьому, коефіцієнти даної моделі мають визначений зв'язок із рівнем молочної продуктивності первісток й можуть бути використані для раннього прогнозування цієї продуктивності.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

Коефіцієнти моделі Б.Гомперца були слабко пов'язані із показниками молочної продуктивності тварин за першу лактацію. Виключення складає лише коефіцієнт W_0 моделі Б.Гомперца, який був корельованим із надоями за VIII-X-тий місяці лактації та із надоем за 305 днів лактації ($r = 0,473 \dots 0,543$; $p < 0,05$).

Але, при використанні моделі множинної лінійної регресії встановлено, що коефіцієнти моделі росту живої маси первісток Б.Гомперца можуть бути використані для прогнозування їх молочної продуктивності. Коефіцієнт множинної кореляції для цієї моделі складає: $R = 0,713$; $p < 0,01$. Стандартна помилка для оцінювання надою за 305 днів на підставі цієї моделі складає 299,3 кг молока.

Список використаних джерел:

1. Каратєєва О. І., Поліщук Т. В., Моделювання живої маси телиць голштинської породи з використанням генетико-математичної моделі Б. Гомперца. *Аграрна наука та харчові технології*. 2018. Вип. 2 (101). С. 110-119.
2. Хвостик В. П., Сметана О. Ю. Прогнозування живої маси гусей у ранньому онтогенезі з використанням математичних моделей. *Вісник аграрної науки Причорномор'я : Сільськогосподарські науки*. 2012. Вип. 4 (69), Т. 2, Ч. 1. С. 163-170.
3. Каратєєва О.І. Математичне моделювання росту корів різних типів формування організму та їх наступна молочна продуктивність. *Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. Дніпропетровськ. 2016. Т.4. № 1. С. 98-101.

Y. Trushchenko. ANALYSIS OF COWS WEIGHT GROWTH BY THE B.GOMPERTZ MODEL

Genotype factors affecting the growth and development of red steppe cows were analyzed. It was found that the coefficients of B. Homperz's model were poorly correlated with the performance of milk production of animals during the first lactation. The only exception is the W0 coefficient of the B.Homperz model, which was correlated with milk yields during the VIII-X months of lactation and with milk yield over 305 days of lactation ($r = 0.473 \dots 0.543$; $p < 0.05$).

Key words: cattle, growth model, Red Steppe breed, sire.