

СТАЛІСТЬ ЛАКТАЦІЙНИХ КРИВИХ КОРІВ РІЗНИХ ТИПІВ ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗМУ

О.І. Каратеєва, аспірант

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

Миколаївський державний аграрний університет

Нами вивчено можливість прогнозування (з використанням сучасних індексів сталості лактацій) здатності тварин підтримувати рівномірні стабільні надой протягом лактаційної діяльності, їх реакцію організму на паратипові фактори протягом онтогенезу за даними лише першої лактації.

Ключові слова: індекси сталості, лактаційна крива, інтенсивність формування організму.

Постановка проблеми. У процесі відбору корів їх молочна продуктивність є головною селекційною ознакою, яка залежить від великої кількості факторів: генотипових та паратипових. Основною її складовою є постійність та рівномірність лактації впродовж року. Ці цінні характеристики мають генетичну успадкованість і, нажаль, притаманні не кожній корові [2]. У 1953 році А.С. Ємельянов [4] класифікував лактаційні криві корів на чотири типи:

- сильна стійка лактаційна діяльність з постійно високими надоями;
- сильна не стійка лактаційна діяльність: після отримання найвищих добових надой падає, а потім в другій половині лактації знову зростає двохвершинна крива);
- висока, але не стійка швидкоспадаюча лактаційна діяльність;
- стійка низька лактаційна діяльність, такі корови малопродуктивні.

Перевагу мають корови, у яких крива надой поступово зростає і досягає свого піку на 2-4-му місяцях лактації, а потім поступово знижується, тобто з високою і сталою лактаційною діяльністю – першого типу [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення цього питання бере початок з робіт В.Б. Веселовського, І. Йогансона, А. Калантара, Х. Тернера [8]. На сьогоднішній день існує велика кількість моделей лактаційних кривих, але невелика їх

кількість дає змогу визначити сталість її кривої. Тому все ще залишається актуальним питання вивчення оцінки лактаційних кривих на основі коефіцієнтів таких математичних моделей, які б характеризували не тільки рівень продуктивності тварини, а й відображали здатність утримувати стабільні надроді і реакцію корови на фактори середовища [3, 10].

Мета і завдання дослідження. З огляду на вищезазначене нами було обрано за мету дослідити динаміку місячних надоеів з використанням сучасних індексів сталості лактацій, їх надійності, що в комплексі з математичними моделями є ще і широко інформативним при оцінці лактаційної діяльності корів. Цікавим буде визначення сталості лактаційної кривої в аспекті різної інтенсивності формування організму корів в їх ранньому онтогенезі.

Матеріал та методика дослідження. Об'єктом дослідження слугували повновікові корови трьох порід, характерних для південного регіону України ($n=189$): червоної степової (ЧС; $n=88$), української чорно-рябої молочної (УЧРМ; $n=52$), української червоної молочної (УЧМ; $n=49$), що належать двом господарствам Миколаївської області: перші дві – ДП «ПР Степовий», а остання ПСПП «Козирське». В межах кожної породи було сформовано дві групи тварин – з помірним та швидким типом інтенсивності формування організму, використавши при цьому індекс інтенсивності формування організму (Δt) згідно з методикою В.П. Коваленка [5]. Для прогнозування молочної продуктивності ми використали модифіковану модель Т. Бріджеса, яка запропонована В.П. Коваленком, С.В. Болею [6], а також модель Мак-Міллана. Перша модель теоретично дозволяє прогнозувати надій за весь період лактації, виходячи з даних початкової продуктивності (3-4 міс.) з достовірністю 96-97%, розрахованою В.П. Коваленком та ін. [7], що і було визначено в піддослідній виборці тварин.

Сталість лактації розраховували за індексами М.І. Гиль [9]:

$$In_{G1} = \frac{\overline{N_m}}{M} \cdot 100\% , \quad (1)$$

де In_{G1} – індекс сталості лактації (%),

$\overline{N_m}$ – середньомісячний надій за лактацію (кг),

M – асимптота з моделі кривої лактації за Мак-Неллі,

100% – коефіцієнт переведення у відсотки (при опрацюванні моделі Т. Бріджеса In_{G1} знаходили за рівнянням:

$$In_{G1} = \frac{\sum N}{M} \cdot 100\%, \quad (2)$$

де $\sum N$ – загальна кількість надоеного молока за лактацію,

M – асимптота, яку розраховували за рівнянням

$$M = \frac{Nm}{3} \cdot 10, \quad (3)$$

де Nm – надій за перші три місяці фактичної лактації,

3 та 10 – коефіцієнти);

$$In_{G2} = \frac{NI}{N_{\max} \cdot m}, \quad (4)$$

де In_{G2} – індекс сталості лактації,

NI – надій за 305 днів лактації (кг),

N_{\max} – найвищий місячний надій (кг),

m – кількість місяців лактації;

$$In_{G3} = \frac{NI}{N_{\max}}, \quad (5)$$

де In_{G3} – індекс сталості лактації,

NI – надій за 305 днів лактації (кг),

N_{\max} – найвищий місячний надій (кг).

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що з використанням індексу In_{G1} на емпіричних надоях корів різної інтенсивності формування організму найбільш сталою виявилася перша лактація для двох дослідних типів ЧС та УЧРМ худоби, в той час, коли серед аналогів УЧМ корів, як швидкої, так і повільної інтенсивності росту, найвищі значення In_{G1} відмічаються у третю лактацію і трохи нижчі – в першу (табл. 1).

Таблиця 1

**Оцінка сталості лактацій за емпіричними надоями
корів різних типів формування організму**

Тип формування організму	ЧС (n = 88 гол.)			УЧМ (n = 49 гол.)			УЧРМ (n = 52 гол.)		
	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}
перша									
Швидкий	99,42	0,85	8,52	83,69	0,75	7,47	96,87	0,80	7,99
Повільний	96,26	0,82	8,25	85,85	0,75	7,53	93,60	0,79	7,96
У середньому	97,58	0,84	8,42	84,60	0,75	7,48	95,71	0,80	7,99
друга									
Швидкий	86,69	0,78	7,83	79,89	0,74	7,36	88,61	0,79	7,90
Повільний	88,15	0,81	8,13	84,60	0,77	7,73	91,39	0,78	7,89
У середньому	87,41	0,80	7,97	82,04	0,75	7,52	89,50	0,79	7,90
третя									
Швидкий	86,69	0,78	7,80	88,28	0,80	7,99	89,29	0,77	7,76
Повільний	85,88	0,75	7,54	87,46	0,79	7,90	93,34	0,82	8,18
У середньому	86,25	0,77	7,75	87,87	0,79	7,87	90,83	0,79	7,91
вища									
Швидкий	92,82	0,83	8,31	79,82	0,74	7,36	95,15	0,81	8,07
Повільний	93,05	0,83	8,28	84,10	0,76	7,58	97,52	0,82	8,19
У середньому	92,95	0,83	8,29	81,81	0,75	7,47	96,22	0,81	8,13

In_{G2} , In_{G3} вказали на високу тотожну характеристику сталості лактаційної кривої у першу лактацію серед представниць ЧС худоби і в третю серед аналогів УЧМ корів. В той час коли In_{G2} , In_{G3} серед представниць УЧРМ породи змінили свій напрям і більша сталість відзначається у вищу лактацію. Слід відмітити, що серед всіх дослідних груп відбувається почергова ротація на користь того чи іншого типу формування організму відносно підвищення сталості кривих лактацій.

З використанням вищезазначених індексів на моделі Мак-Неелі спостерігаються неоднозначні результати. Так, серед корів ЧС худоби швидкого темпу росту найбільш сталою виявилася перша лактація, на що вказує $In_{G1} = 88,83\%$. Висока сталість даної лактації підтверджується й ідентичними індексами $In_{G2} = 0,85$ і $In_{G3} = 8,55$ (табл. 2). Для тварин з уповільненими процесами росту висока стабільність лактаційної кривої відмічається у вищу лактацію: $In_{G1} = 70,17\%$; $In_{G2} = 0,83$; $In_{G3} = 8,28$.

Таблиця 2

Індекси сталості лактацій корів, сформованих функцією Мак-Неллі за різних типів формування їх організму

Тип формування організму	ЧС (n = 88 гол.)			УЧМ (n = 49 гол.)			УЧРМ (n = 52 гол.)		
	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}
перша									
Швидкий	88,83	0,85	8,55	62,04	0,75	7,46	70,28	0,80	7,99
Повільний	66,68	0,82	8,24	64,57	0,75	7,52	82,60	0,80	7,96
Усередньому	79,39	0,84	8,42	63,11	0,75	7,49	71,85	0,80	7,99
друга									
Швидкий	69,58	0,78	7,83	67,21	0,73	7,35	90,88	0,79	7,89
Повільний	67,49	0,81	8,13	63,67	0,77	7,73	83,28	0,78	7,77
Усередньому	65,80	0,80	7,97	61,81	0,75	7,53	72,62	0,79	7,89
третя									
Швидкий	76,93	0,78	7,80	68,58	0,80	7,99	100,74	0,77	7,75
Повільний	56,26	0,75	7,54	64,87	0,77	7,74	82,21	0,82	8,18
Усередньому	65,40	0,77	7,75	66,71	0,77	7,86	89,03	0,79	7,92
вища									
Швидкий	73,00	0,83	8,30	73,89	0,74	7,36	71,45	0,81	8,07
Повільний	70,17	0,83	8,28	78,41	0,76	7,59	73,17	0,82	8,19
Усередньому	71,36	0,83	8,29	77,01	0,75	7,47	71,12	0,81	8,12

Серед представниць УЧМ худоби обох типів формування організму високою сталістю лактаційної діяльності характеризуються як третя, так і вища лактації, перша має вищі значення In_{G2} та In_{G3} , а остання – In_{G1} . Аналогі УЧРМ худоби двох дослідних груп вищі значення In_{G2} та In_{G3} мають у вищу лактацію, в той час коли In_{G1} варіює у представниць швидкого темпу росту у третю, а у протилежного типу – у другу лактації. Таким чином, фактичні надой не співпали за їх стабільністю з прогнозованими в моделі Мак-Неллі, що, на наш погляд, пояснюється згладжуванням лактаційних кривих даною функцією, чим і викликає відмінності між різними індексами сталості.

Використання індексів In_{G1} , In_{G2} , In_{G3} на моделі Т. Бріджеса дає підставу стверджувати, що високою стабільністю лактаційної кривої відмічаються корови ЧС та УЧРМ в першу лактацію незалежно від рівня швидкісних процесів в організмі під час їх росту (табл. 3).

Таблиця 3

Індекси сталості лактацій корів, сформованих функцією Т. Бріджеса за різних типів формування їх організму

Тип формування організму	ЧС (n = 88 гол.)			УЧМ (n = 49 гол.)			УЧРМ (n = 52 гол.)		
	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}
перша									
Швидкий	93,81	0,87	8,66	83,38	0,79	7,96	89,15	0,81	8,14
Повільний	90,46	0,84	8,39	84,94	0,80	8,01	86,51	0,80	8,00
Усередньому	92,09	0,86	8,63	84,04	0,80	7,99	88,27	0,81	8,10
друга									
Швидкий	83,28	0,79	7,88	79,30	0,76	7,62	83,63	0,79	7,90
Повільний	85,51	0,81	8,13	82,73	0,79	7,95	85,07	0,79	7,87
Усередньому	84,47	0,80	8,01	80,85	0,78	7,76	84,03	0,79	7,91
третя									
Швидкий	82,22	0,78	7,80	86,36	0,83	8,26	83,01	0,77	7,75
Повільний	80,85	0,76	7,58	84,37	0,79	7,93	86,96	0,82	8,16
Усередньому	81,65	0,77	8,16	85,40	0,81	8,10	84,47	0,79	7,91
вища									
Швидкий	84,09	0,80	7,96	75,24	0,72	7,25	84,42	0,78	7,79
Повільний	84,65	0,80	8,00	78,42	0,75	7,48	86,74	0,80	7,97
Усередньому	84,34	0,80	7,99	76,79	0,74	7,36	85,44	0,79	7,87

Цим тваринам притаманні найвищі тотожні показники In_{G1} , In_{G2} та In_{G3} . У аналогів УЧМ корів високі значення вищезазначених індексів спостерігаються в третю лактацію, причому In_{G1} має незначну перевагу над першою лактацією. Порівнюючи емпіричні надії і прогнозовані за моделлю Т. Бріджеса, можна константувати, що вони ідентичні, тобто співпадають як протягом оціненого відрізка онтогенезу, так і враховуючи типи інтенсивності формування організму самиць.

Таким чином, вищезазначена модель найкраще характеризує помісячні надії корів і одночасно відображає здатність корів утримувати стабільні надії – їх реакцію на зовнішні фактори.

Також нами було проведено кореляційний аналіз між показниками стабільності лактацій і величиною загальних надій. Коефіцієнт кореляції індексів In_{G1} , In_{G2} , In_{G3} з надоем за першу лактацію серед ЧС і УЧРМ генотипів на основі фактичних значень є позитивним і високим (+0,99, +0,98, +0,99 та

+0,99, +0,97, +0,97 відповідно), а на основі теоретичних даних, за моделями Мак-Нееллі та Т. Бріджеса, – додатним і високої сили (табл. 4). Серед аналогів УЧМ, навпаки, спостерігаються від'ємні кореляційні зв'язки між вказаними індексами і величиною надоїв за першу лактацію як за фактичними так і теоретичними значеннями, за винятком In_{G2} та In_{G3} за моделлю Мак-Нееллі (+0,53 та +0,99 відповідно). У другий дійний період негативна співвідносна мінливість за фактичними даними по ЧС худобі та позитивна серед УЧМ генотипів співпадає з теоретичними за рівнянням Т. Бріджеса. Аналогічна тенденція відмічається і за третю лактацію. За вищу лактацію по УЧРМ групі тварин In_{G1} , In_{G2} , In_{G3} негативно корелюють з величиною надою за фактичними і теоретичними значеннями. Серед двох інших генотипів за вказаними індексами відмічається ротація позитивних і негативних зв'язків на користь тієї чи іншої моделі.

Таким чином, In_{G1} , In_{G2} і In_{G3} копіюють криву розподілу значень постійності лактацій за фактичними даними всіх лактацій, крім вищої. До того ж, для теоретичних кривих за функцією Т. Бріджеса спостерігається висока подібність розподілу значень індексів сталості з фактичними даними в межах окремих лактацій, що підтверджується і подібними кореляційними зв'язками.

Висновки. 1. Для фактичних надоїв спостерігається висока подібність всіх використаних індексів на коровах ЧС та УЧРМ порід в першу лактацію, враховуючи швидкісні зміни організму тварин під час їх росту.

2. Для теоретичних кривих за моделями Мак-Нееллі і Т. Бріджеса встановлено різницю між розподілом індексів постійності в межах окремих лактацій. Так, перша модель згладжує лактаційну криву, що викликає розбіжності між теоретичними і фактичними індексами сталості як протягом онтогенезу, так і в межах типів формування організму тварин. Модель Т. Бріджеса, навпаки, найкраще характеризує помісячні надої корів і одночасно відображає здатність корів утримувати стабільні надої, тобто їх реакцію на паратипові фактори, що підтверджується ідентичністю вказаних індексів на теоретичних і емпіричних значеннях.

Показники співвідносного зв'язку між індексами сталості лактації і величиною загальних надойв

Характер даних	Лактація	ЧС (n = 88 гол.)			УЧМ (n = 49 гол.)			УЧРМ (n = 52 гол.)		
		In _{Г1}	In _{Г2}	In _{Г3}	In _{Г1}	In _{Г2}	In _{Г3}	In _{Г1}	In _{Г2}	In _{Г3}
Емпіричні місячні надойи	перша	0,99±0,01	0,98±0,01	0,99±0,01	-0,99±0,01	-0,97±0,02	-0,94±0,04	0,99±0,01	0,97±0,02	0,97±0,02
	друга	-0,99±0,01	-0,97±0,02	-1,0±0,01	1,0±0,01	0,98±0,01	0,99±0,01	-0,97±0,02	0,86±0,10	0,86±0,10
	третя	0,96±0,02	1,0±0,01	0,99±0,01	-1,0±0,01	-0,86±0,10	-0,72±0,19	-1,0±0,01	-0,99±0,01	-0,99±0,02
	вища	-0,99±0,01	-0,99±0,01	0,97±0,02	1,0±0,01	0,99±0,01	0,99±0,01	-0,97±0,02	-0,97±0,02	-0,95±0,04
	разом	-0,46±0,32	-0,20±0,39	-0,28±0,38	-0,08±0,41	0,18±0,39	0,23±0,38	0,12±0,40	0,34±0,36	0,32±0,37
Теоретичні надойи за Мак-Неллі	перша	0,99±0,01	0,98±0,01	0,99±0,03	-0,99±0,01	0,53±0,59	0,99±0,01	-0,99±0,01	0,96±0,03	0,97±0,02
	друга	0,51±0,30	-0,97±0,02	-1,0±0,01	-0,61±0,25	0,99±0,01	1,0±0,01	0,41±0,33	0,86±0,10	0,86±0,10
	третя	0,96±0,02	1,0±0,01	0,99±0,01	-1,0±0,01	-0,86±0,10	-1,0±0,01	0,95±0,03	-1,0±0,01	-1,0±0,01
	вища	0,99±0,01	0,99±0,01	0,99±0,01	0,96±0,02	0,99±0,01	1,0±0,01	-0,93±0,05	-0,97±0,02	-0,98±0,02
	разом	-0,06±0,41	-0,19±0,39	-0,29±0,37	0,77±0,16	0,17±0,40	0,23±0,39	-0,05±0,41	-0,12±0,40	0,33±0,36
Теоретичні надойи за Т. Бріджесом	перша	1,0±0,01	0,98±0,01	0,91±0,07	-0,99±0,01	-0,85±0,11	-0,98±0,01	0,99±0,01	0,97±0,02	0,99±0,01
	друга	-0,99±0,01	-0,99±0,01	-0,99±0,01	1,0±0,01	0,97±0,02	0,99±0,01	-0,97±0,02	0,99±0,01	0,72±0,20
	третя	0,99±0,01	0,98±0,02	0,55±0,28	-0,99±0,01	-1,0±0,01	-0,99±0,01	-1,0±0,01	-1,0±0,01	-1,0±0,01
	вища	-0,99±0,01	1,0±0,01	-0,95±0,04	1,0±0,01	0,97±0,02	1,0±0,01	-0,97±0,02	-0,95±0,04	-0,97±0,02
	разом	-0,59±0,21	-0,04±0,41	-0,58±0,27	-0,52±0,30	-0,49±0,31	-0,51±0,30	-0,48±0,31	-0,56±0,28	-0,61±0,26

3. Незалежно від використаної моделі серед ЧС та УЧРМ корів спостерігаються високі позитивні зв'язки між надоем та використаними індексами, що вказує на можливість прогнозування постійних рівномірних надоїв у корів за даними першої лактації.

Література:

1. Гавриленко М. Оцінка молочних корів за стійкістю лактації / М. Гавриленко // Тваринництво України. — 2002. — № 3. — С. 17—19.
2. Галушко І. А. Селекційно-генетична оцінка продуктивних ознак корів голштинської породи зарубіжної селекції : дис. кандидата с.-г. наук 06.02.01 / Ірина Анатоліївна Галушко. — Херсон, 2009. — 185 с.
3. Гончарова Н. М. Оцінка корів української чорно-рябої молочної породи за параметрами лактаційної кривої / Н. М. Гончарова // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — Миколаїв, 2011. — Т. 1, Вип. 4, Ч. 1. — С. 13—18.
4. Емельянов А. С. Лактационная деятельность коров и управление ею / А. С. Емельянов. — Вологда-Молочное, 1953. — 256 с.
5. Коваленко В. П. Молочна продуктивність корів в залежності від інтенсивності їх росту / В. П. Коваленко // Науково-технічний бюлетень. — Харків, 2001. — № 30. — С. 71—73.
6. Коваленко В. П. Рекомендации по использованию основных селекционных признаков сельскохозяйственных животных / В. П. Коваленко, С. В. Болелая. — Херсон : ХГСХИ, 1997. — 41 с.
7. Коваленко В. П. Методичні вказівки по оптимізації програм селекції в молочному скотарстві / В. П. Коваленко, Р. Є. Микитас, Т. І. Нежлукченко. — Херсон. : Колос, 2003. — 24 с.
8. Макаров В. М. Совершенствование методов оценки лактации коров / В. М. Макаров // Зоотехния. — № 5. — 1995. — С. 15—17.
9. Пат. u 2007 08049 Україна. Спосіб оцінки сталості лактаційних кривих молочної худоби / М. І. Гиль; заявитель и патентообладатель ДП «Інститут промислової власності». — № u 2007 08049; Заявл. 16.07.07.
10. Сметана О. Ю. Селекційно-генетична оцінка продуктивних ознак корів голштинської породи за умов дії стабілізуючого відбору : дис. кандидата с.-г. наук 06.02.01. / Олександр Юрійович Сметана Чубинське, 2011. — 184 с.