

УДК 636.082.251

Баркарь Є.В., кандидат с.-г. наук, доцент
Миколаївський національний аграрний університет**ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛІ П. ВУДА ДЛЯ АПРОКСИМАЦІЇ
ЛАКТАЦІЙНИХ КРИВИХ КОРІВ РІЗНИХ КЛАСІВ РОЗПОДІЛУ**

Вивчено ефективність використання моделі П.Вуда для апроксимації лактаційних кривих корів різних класів розподілу. Встановлено, що первістки з високим рівнем продуктивності мають досить високий рівень стабільності лактаційних кривих, що зберігається з віком. Момент досягнення максимального прояву молочної продуктивності з віком зменшується у корів класів M^0 та M , а для корів класу M^+ характерною є зворотна тенденція. Відмінності між тваринами у відношенні показників моделі П. Вуда залежать як від віку тварини, так і від класу розподілу.

Ключові слова: корови, модель П. Вуда, лактаційна крива, класи розподілу.

Постановка проблеми. Оцінка й відбір корів у молочному скотарстві традиційно здійснюються за феноаналізом основних селекційних ознак – надоем, вмістом жиру та білка в молоці. Це дає можливість визначати динаміку молочної продуктивності за різні порядкові лактації, або генерації, тоді як лактаційна крива, її сталість, не є предметом обов'язкового контролю з боку технологів-селекціонерів.

Варто зазначити, що саме характер лактаційної діяльності справляє першочерговий вплив на організацію виробництва молока, формування технологічних груп тварин тощо, а тому необхідно повернутися до вивчення цих питань.

Стан вивчення проблеми. У молочному скотарстві під час оцінки продуктивності зазвичай характеризують рівень надоїв у різних порід, а також вплив різноманітних факторів (як генотипових, так і паратипових) на особливості формування їх молочної продуктивності. Для цього розглядають питання можливості прогнозування лактаційної діяльності худоби [6].

Сучасні підходи щодо темпів використання тварин, організації технологічного процесу на молочних комплексах і фермах, характер самої племінної роботи, навіть ринкові умови господарювання ставлять перед виробничниками й науковцями питання надійного прогнозування самої лактаційної діяльності худоби. У свій час вивченням цього питання займалися Х. Тернер, В. Б. Веселовський, І. Йоганссон й А. Ханссон, Д. В. Єлпат'євський, А.А.Калантар, Є. Бруун та інші, але широкого поширення ці методики не зазнали [5].

Лактаційні криві відображують особливості динаміки формування молочної продуктивності тварин протягом періоду лактаційної діяльності. Їх форма насамперед обумовлюється інтенсивністю наростання рівня продуктивності, часом досягнення максимального рівня продуктивності (асимптоти), величиною асимптоти та швидкістю зниження продуктивності після досягнення асимптоти. Найбільш адекватно лактаційні криві корів можна проаналізувати за допомогою моделі П. Вуда, яка використовується для комплексної оцінки динаміки молочної продуктивності протягом лактації. На підставі оцінок параметрів моделі П. Вуда можна розрахувати наступні характеристики лактаційної кривої: сталість лактаційної кривої (St), дату пікового значення молочної продуктивності протягом лактації (M_{max} ; виражається у прийнятих у моделі одиницях часу), і, нарешті, рівень продуктивності у момент піку (Y_{max}) [3].

Сталість лактаційної кривої, як вбачається, є одним із важелів високої продуктивності корів, хоча слід згадувати і про пік лактації, який настає на 2-3 місяць лактації. Безумовно, характер лактаційної кривої залежить від двох груп факторів — генетичних та паратипових, а тому розгляд проблеми можливо здійснювати в умовах повної реалізації спадкових програм, що і відбувається у спеціалізованих племінних заводах [1, 2].

Модель лактаційної кривої П. Вуда може бути адекватно використана для аналізу особливостей формування молочної продуктивності корів червоної степової породи. На підставі цієї моделі можна проводити раннє прогнозування очікуваної молочної продуктивності тварин [4].

Завдання і методика досліджень. Дослідження було проведено на коровах червоної степової породи в умовах ПСП «Козирське» Очаківського району Миколаївської області. Розподіл корів на групи відбувався на підставі даних нормованого відхилення ($\bar{X} \pm 0,67\sigma$), у якості критерію розподілу використано сумарний надій за перші три місяці першої лактації.

Метою досліджень було вивчити ефективність використання моделі П. Вуда для апроксимації лактаційних кривих корів різних класів розподілу.

Стандартизація надоїв корів відбувалася з використанням моделі поліному третього ступеня за методикою С. С. Крамаренка [3].

Для аналізу лактаційних кривих використовувалася модель П. Вуда:

$$Y_t = a \cdot t^b \cdot \exp(-c \cdot t), \quad (1)$$

де Y_t – надій (у кг) за t -тий місяць лактації; a , b , c – коефіцієнти моделі П. Вуда.

На підставі розрахованих коефіцієнтів були розраховані наступні показники моделі П. Вуда:

$$\text{стабільність: } Stability = c^{-(b+1)}; \quad (2)$$

$$\text{час досягнення піку: } M \max = \frac{b}{c}; \quad (3)$$

$$\text{пікове значення продуктивності: } Y \max = a \cdot \left(\frac{b}{c}\right)^b \cdot \exp(-b). \quad (4)$$

Результати досліджень. Оскільки модель П. Вуда зарекомендувала себе як досить проста та адекватна модель для опису лактаційної діяльності корів, нами саме вона була використана для апроксимації лактаційних кривих тварин різних класів розподілу (табл. 1).

Модель П. Вуда апроксимує емпіричні лактаційні криві корів різних класів розподілу з досить високим рівнем точності. Коефіцієнти детермінації для отриманих моделей знаходяться у межах 96,28-99,68%. Дещо вищий він для лактаційних кривих повновікових тварин і нижчий у первісток по коровах класів M^0 та M^- , а по тваринах класу M^+ спостерігається зворотна тенденція.

У тварин класу M^+ значення коефіцієнтів “а” та “с” з віком зменшуються, а значення коефіцієнта “b” – збільшується. У тварин класу M^0 з віком знижуються значення коефіцієнтів “b” та “с”, а коефіцієнта “а” – збільшується. Тварини класу M^- , навпаки, характеризуються із збільшенням віку зниженням значення коефіцієнтів “а” та “b”, та збільшенням коефіцієнту “с”.

Таблиця 1. Оцінки коефіцієнтів моделі П. Вуда корів різних класів розподілу

Класи розподілу	Коефіцієнти моделі П. Вуда			R^2 , %
	a	b	c	
Перша лактація				
M^+	462,42	0,4570	0,2382	99,54
M^0	316,45	0,4752	0,2076	98,80
M^-	214,71	0,5214	0,2022	98,01
Третя лактація				
M^+	459,23	0,5110	0,2275	97,18
M^0	463,09	0,3627	0,1993	99,68
M^-	421,31	0,4597	0,2238	98,03
Вища лактація				
M^+	511,88	0,5589	0,2357	96,28
M^0	510,90	0,3420	0,1820	99,65
M^-	429,34	0,5151	0,2234	98,56

Що стосується показників моделі П. Вуда, то оцінка стабільності моделі у тварин класів M^0 та M^- найвища у первісток, що свідчить про дуже низький рівень стабільності лактаційних кривих у молодих тварин. У повновікових тварин даних груп цей показник нижче, що свідчить про зростання рівня стабільності лактаційних кривих у корів, що досягають віку третьої лактації та старше.

У корів класу M^+ показник стабільності у первісток дещо вищий, ніж у повновікових тварин. Тобто, корови-первістки з високим рівнем продуктивності мають досить високий рівень стабільності лактаційних кривих, що зберігається з віком (табл. 2).

Таблиця 2. Показники моделі П. Вуда корів різних класів розподілу

Класи розподілу	Показники моделі П. Вуда		
	$Stability$	M_{max}	Y_{max}
Перша лактація			
M^+	8,09	57,55	394,3
M^0	10,17	68,67	291,6
M^-	11,38	77,34	208,9
Третя лактація			
M^+	9,37	67,39	416,6
M^0	9,00	54,59	400,3
M^-	8,89	61,64	370,4
Вища лактація			
M^+	9,52	71,14	474,3
M^0	9,81	56,27	450,0
M^-	9,69	69,17	394,4

Момент досягнення максимального прояву молочної продуктивності також зменшується у корів класів M^0 та M^- з віком. Якщо у первісток максимальний надій відмічається на 69-78 день лактації, то у повновікових тварин максимум досягається вже на 55-62 день, тобто, на два тижні раніше.

У тварин класу M^+ момент досягнення максимального прояву молочної

продуктивності, навпаки, збільшується з віком. Так, у первісток максимальний надій отримують на 58 день лактації, а у повновікових тварин на 68-72 день.

Значно зростає й сам максимальний рівень молочної продуктивності. Якщо для первісток залежно від класу розподілу він складає 208,9-394,3 кг молока, то у повновікових тварин – 370,4-474,3 кг молока, тобто на 80,0-162 кг вище.

Висновки та пропозиції. За результатами проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Модель П. Вуда апроксимує емпіричні лактаційні криві корів різних класів розподілу з досить високим рівнем точності.

2. Корови-первістки з високим рівнем продуктивності мають досить високий рівень стабільності лактаційних кривих, що зберігається з віком. Момент досягнення максимального прояву молочної продуктивності з віком зменшується у корів класів M^0 та M , а для корів класу M^+ характерною є зворотна тенденція.

3. Що стосується відмінностей між тваринами у відношенні показників моделі П. Вуда, то вони залежать як від віку тварини, так і від класу розподілу.

Перспектива подальших досліджень. Перспективним, на нашу думку, є використання моделі П. Вуда для апроксимації лактаційних кривих корів різних класів розподілу за живою масою та основними промірами.

Література

1. Гиль М. І. Нові методи оцінки лактаційних кривих корів різних заводських типів з використанням математичних моделей / Гиль М. І. // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. — Харків, 2007. — Вип. 15(40). — Ч. 1, Т.2. — С. 72—81.
2. Гиль М. І. Порівняльна характеристика параметрів стабільності лактаційних кривих корів різних генотипів / Гиль М. І. // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — 2007. — Вип. 2 (40). — С. 191—203.
3. Крамаренко С. С. Аналіз особливостей формування лактаційних кривих корів червоної степової породи на підставі моделі П. Вуда / Крамаренко С. С., Сученко Н. П. // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — 2009. — Вип. 4(51). — С. 222—228.
4. Крамаренко С. С. Нові методи математичного моделювання лактаційних кривих за допомогою інтерполяції / С. С. Крамаренко // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції “Новітні технології і скотарстві у ХХ столітті” : Миколаїв, 4-6 вересня 2008 р. — Миколаїв, 2008. — С. 159—164.
5. Макаров В. М. Совершенствование методов оценки лактации коров / В. М. Макаров // Журнал “Зоотехния”. — 1995. — №5. — С. 15—17.
6. Петренко І. П. Прогнозування продуктивності молочних корів / Петренко І. П., Полупан Ю. П., Гавриленко М. С., Мохначова О. І. // Вісник Сумського національного аграрного університету. — 2003. — Вип. 7. — С. 163—168.

References

1. Hyl M. I. Novi metody otsinky laktatsiinykh kryvykh koriv riznykh zavodskykh typiv z vykorystanniam matematychnykh modelei / Hyl M. I. // Problemy zootsinyzhenerii ta veterinaryarnoi medytsyny. — Kharkiv, 2007. — Vyp. 15(40). — Ch. 1, T.2. — S. 72—81.
 2. Hyl M. I. Porivnialna kharakterystyka parametriv stabilnosti laktatsiinykh kryvykh koriv riznykh henotypiv / Hyl M. I. // Visnyk ahrarynoi nauky Prychornomoria. — 2007. — Vyp. 2 (40). — S. 191—203.
 3. Kramarenko S. S. Analiz osoblyvostei formuvannia laktatsiinykh kryvykh koriv chervonoi stepovoi porody na pidstavi modeli P. Vuda / Kramarenko S. S., Suchenko N. P. // Visnyk ahrarynoi nauky Prychornomoria. — 2009. — Vyp. 4(51). — S. 222—228.
-

4. Kramarenko S. S. Novi metody matematychnoho modeliuвання laktatsiinykh kryvykh za dopomohoiu interpoliatsii / S. S. Kramarenko // Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii "Novitni tekhnolohii i skotarstvi u KhKh stolitti" : Mykolaiv, 4-6 veresnia 2008 r. – Mykolaiv, 2008. – S. 159–164.
5. Makarov V. M. Sovershenstvovanye metodov otsenky laktatsyy korov / V. M. Makarov // Zhurnal "Zootekhnika". – 1995. – №5. – S. 15–17.
6. Petrenko I. P. Prohnozuvannya produktyvnosti molochnykh koriv / Petrenko I. P., Polupan Yu. P., Havrylenko M. S., Mokhnachova O. I. // Visnyk Sums'koho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. – 2003. – Vyp. 7. – S. 163–168.

УДК 636.082.251**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ П. ВУДА ДЛЯ АППРОКСИМАЦИИ ЛАКТАЦИОННЫХ КРИВЫХ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ / Баркаръ Е.В.**

Изучена эффективность использования модели П. Вуда для аппроксимации лактационных кривых коров различных классов распределения. Установлено, что первотёлки с высоким уровнем продуктивности имеют достаточно высокий уровень стабильности лактационных кривых, который сохраняется с возрастом. Момент достижения максимального проявления молочной продуктивности с возрастом уменьшается у коров классов M^0 и M^- , а для коров класса M^+ характерна обратная тенденция. Различия между животными в отношении показателей модели П. Вуда зависят как от возраста животного, так и от класса распределения.

Ключевые слова: коровы, модель П. Вуда, лактационная кривая, классы распределения.

UCC 636.082.251**USING THE P. WOODS MODEL TO APPROXIMATE LACTATION CURVES OF COWS OF DIFFERENT CLASSES OF DISTRIBUTION / Barkar E.**

The paper studied the effectiveness of using the P. Woods model to approximate lactation curves of cows of different classes of distribution. It is found that the heifers with a high level of productivity have a high level of stability of the lactation curves, which is stored with age. Upon reaching the maximum development of milk production decreases with age in cattle class M^0 and M^- , and for the cattle class M^+ the reverse trend. Differences between animals in the indicators P. Woods model depend on the age of the animal, and the class distribution.

Key words: cows, P. Woods model, lactation curve, classes' distribution.

*Рецензент: Кириченко В.А., кандидат с.-г. наук, доцент,
Миколаївський національний аграрний університет*