

УДК 619:611.717/.718:636
© 2010

С.А. Ткачук,
кандидат
ветеринарних наук

Національний
університет біоресурсів
і природокористування
України

ДИНАМІКА ЛІНІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ ТРУБЧАСТИХ КІСТОК

Ростовою моделлю, що найкраще описує динаміку маси тіла курей батьківського стада, є ростова модель Броді, а лінійних параметрів трубчастих кісток — логістичні та Вейбулла.

Нині всі медико-біологічні науки, зокрема морфологія, істотно потребують упровадження найсучасніших інформаційних технологій та математичних методів для обробки результатів дослідження. Основним у підборі математичних моделей є формування якісних і кількісних закономірностей, що описують основні риси досліджуваного явища. На цьому етапі потрібно зібрати дані про структуру та характер функціонування даної системи, її властивості та прояви. Завершується він створенням якісної та кількісної моделей об'єкта [2, 3, 5, 9, 10].

Такою функціональною системою у цій ро-

боті є лінійні проміри трубчастих кісток і маса тіла, які досліджують у віковій динаміці постнатального періоду онтогенезу курей батьківського стада бройлерів.

Мета досліджень — аналіз і прогнозування росту й розвитку маси тіла свійської птиці та морфометричних ознак складників скелета, зокрема локомоторного апарату для збереження цілісності організму та підвищення продуктивних і порідних якостей курей батьківського стада.

Матеріал і методи досліджень. У дослідженні використовували курей батьківського ста-

Перелік модельних функцій для апроксимації ростових даних

Модель	Вигляд
<i>Класичні моделі*</i>	
Фон Берталанфі	$m(t) = M(1 - Be^{-kt})^3$
Броді	$m(t) = M(1 - Be^{-kt})$
Логістична (модифікація Нелдера) (логістика)	$m(t) = M / (1 + e^{-kt})^M$
Гомпертца	$m(t) = M \exp(-Le^{-bt})$
Міхаеліса-Ментена (ММ)	$m(t) = M_0 k + M t / k + t$
Модифікація Міхаеліса-Ментена (МММ)	$m(t) = M_0 k + M t^M / k + t^M$
Ричардса	$m(t) = M(1 - Be^{-kt})^M$
Вейбулла	$\tilde{m}(t) = M(1 - \exp(-kt^\beta)) + m^{**}$
<i>Гіперболастичні моделі</i>	
H1	$m(t) = M / (1 + \alpha \exp(-M\beta t - \theta \operatorname{arcsinh} t))$
H2	$m(t) = M / (1 + \alpha \operatorname{arcsinh}(\exp(-M\beta t^\gamma)))$
H3	$m(t) = M - \alpha \exp(-\beta t^\gamma - \operatorname{arcsinh}(\theta t))$
* Поділ на класичні та «некласичні» (гіперболастичні) модельні функції має суто історичний зміст і не надає переваги тим чи іншим моделям та не узагальнює їх [6, 8]; ** в оригінальній функції Вейбулла відсутній останній складник m , що спричиняє її рівність до 0 при $t = 0$. Проте досліджувані показники передбачають ненульові значення у курчат, тому для врахування цього факту функцію Вейбулла було доповнено параметром m , який відображає її значення при $t = 0$.	

да кросу Кобб-500 у віці 1, 10, 51, 114, 175, 228, 350 і 410 діб постнатального періоду онтогенезу. Після забою тушки курей зважували на електронних вагах Casio HL-4 та вимірювали кістки грудної (крила) і тазової кінцівок. Лінійні параметри (довжину, сагітальний та сегментальний діаметри середини діафіза трубчастих кісток) визначали за методикою В.П. Алексєєва [1] у нашій модифікації штангенциркулем У-10(022504) з точністю 0,05 мм.

З метою вибору найвдалішого апроксимування ростових даних щодо маси тіла та лінійних параметрів проведено відповідний аналіз класичних і гіперболастичних ростових функцій (таблиця).

Вищезазначені розрахунки проводили засобами математичного пакета Wolfram Mathematica@6.0 із застосуванням алгоритму Левенберга-Маркарта з метою розв'язання відповідних оптимізаційних завдань [7].

Результати дослідження. Аналізи всіх видів модельних функцій, обраних з таблиці, зведені разом з відповідними розрахунковими параметрами.

Для встановлення закономірностей розвитку лінійних параметрів трубчастих кісток курей потрібно застосовувати індивідуальний підхід, враховуючи особливості змін цих параметрів для кожної трубчастої кістки.

Вибрані ростові моделі, логістичні, МММ, Ричардса, Гомпертца застосовано вперше для аналізу динаміки росту лінійних параметрів трубчастих кісток і маси тіла курей батьківського стада бройлерів кросу Кобб-500.

Виявлено, що найкращою ростовою моделлю для встановлення закономірностей зміни маси тіла курей батьківського стада кросу Кобб-500 стала ростова модель Броді, а для лінійних параметрів трубчастих кісток — логістичні та Вейбулла [4].

Висновки

Відсутність уніфікованої ростової моделі лінійних параметрів різних трубчастих кісток курей м'ясного напрямку продуктивності в постнатальному періоді онтогенезу свідчить про потребу чіткого підбору ростових моделей з урахуванням віку, виду, породи, умов ут-

римання та годівлі свійської птиці. Водночас ростовою моделлю, що найкраще описує динаміку маси тіла курей батьківського стада, є ростова модель Броді, а лінійні параметри трубчастих кісток — логістичні та Вейбулла.

Бібліографія

1. Алексєєв В.П. Остеометрия. Методика антропометрических исследований/Алексєєв В.П., 1966. — 251 с.
2. Коваленко В.П., Нежлукченко Т.І., Плоткін С.Я. Сучасні методи оцінки і прогнозування закономірностей онтогенезу тварин і птиці/В.П. Коваленко, Т.І. Нежлукченко, С.Я. Плоткін//Вісн. аграр. науки. — 2008. — № 2. — С. 40—45.
3. Патрєва Л.С. Удосконалення методів селекції птиці м'ясного типу: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. д-ра с.-г. наук: 06.02.01/Л.С. Патрєва. — Чубинське, 2008. — 34 с.
4. Степаненко Н.В. Математичні моделі для комплексної оцінки батьківських форм бройлерних кросів/Н.В. Степаненко//Таврійськ. наук. вісн. — 2001. — № 18. — С. 134—137.
5. Aggrey S.E. Comparison of three nonlinear and spline regression models for describing chicken growth curves/S.E. Aggrey//Poultry science. — 2002. — № 81. — P. 1782—1788.
6. Lopez S. A generalized Michaelis-Menten equation for analysis of growth/S. Lopez, J. France, W.J.Gerrits [a.a.]//J. Anim. Sci. — 2000. — V. 78. — P. 816—828.
7. Marquardt D.W. An algorithm for least-squares estimation of nonlinear parameters/D.W. Marquardt//J. Soc. indust. appl. math. — 1963. — V. 11. — P. 431—441.
8. Tabatabai M. Hyperbolic growth models: Theory and application/M. Tabatabai, D.K. Williams, Z. Bursac//Theor. biol. med. Model. — 2005. — V. 2(1). — P. 14.
9. Tabatabai M.A. Hyperbolic survival model/M.A. Tabatabai, Z. Bursac, D.K. Williams, K.P. Singh//Theor. biol. med. model. — 2007. — № 4 (40). — P. 325—335.
10. Yakupoglu C. Comparison of growth curve models on broilers II. Comparison of models/C. Yakupoglu, H. Atil//Online journal of biological sciences. — 2001. — № 1 (7). — P. 682—684.