

ЯЦЕНКО І.В., д-р вет. наук, професор, академік АН ВО України

ГЕТМАНЕЦЬ О.М., канд. фіз.-мат. наук

СЕНЕНКО Є.О., студент

*Харківська державна зооветеринарна академія***ПОРІВНЯННЯ РІЗНИХ МОДЕЛЕЙ РОСТУ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ У ПРОЦЕСІ ЇХ ВІДГОДІВЛІ У РАЗІ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОАКВАХЕЛАТУ СРІБЛА**

У статті розглянуто порівняння різних моделей росту курчат-бройлерів у процесі їх відгодівлі з додаванням наноаквахелату срібла. На підставі експериментальних даних отримані значення параметрів цих моделей. Показано, що найбільш адекватною є логістична модель. Найкраще описує експеримент регресія $W = a_0 + a_1t + a_2t^2 + a_3t^3$, тому що вона побудована безпосередньо за експериментальними даними. Із традиційних моделей росту найближча до даних експерименту логістична модель. Вона більш сприятлива за невеликих часових проміжків розвитку курчат-бройлерів. З часом більш переважаючими стають передбачення моделі Гомпертца. Отримані практичні результати повністю підтверджують теоретичні розрахунки. У разі додавання до води курчат-бройлерів наноаквахелату срібла, експериментальні дані випереджають прогнози традиційних моделей росту.

Ключові слова: курчата-бройлери, моделі росту, наноаквахелат срібла.

Постановка проблеми. Як відомо, курчата-бройлери відіграють значну роль в загальному виробництві курячого м'яса в Україні. У зв'язку з цим, підвищення їх продуктивності має надзвичайно важливе значення. Саме тому надійне моделювання процесів росту курчат в часі має велике значення.

Існує значна кількість моделей росту тварин. Але найчастіше застосовують мономолекулярну, логістичну модель та модель Гомпертца [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Процес росту тварин характеризується функцією росту $W = f(t)$, яка визначає залежність живої маси (W) тварини від часу (t).

Для мономолекулярної моделі ця залежність має вигляд:

$$W = W_f - (W_f - W_0) \cdot e^{-\mu t}, \quad (1)$$

де W_f – «фінішна» маса тварини (тобто значення W , коли t прямує до нескінченності); W_0 – маса тварини за народження; μ – деяка стала.

Для логістичної моделі:

$$W = \frac{W_f \cdot W_0}{W_0 + (W_f - W_0) \cdot e^{-\mu t}}. \quad (2)$$

Для моделі Гомпертца:

$$W = W_0 \cdot e^{\frac{\mu_0}{D} \cdot (1 - e^{-Dt})}, \quad (3)$$

де D і μ_0 – деякі сталі.

Порівнянню передбачень цих моделей для приросту живої маси курчат-бройлерів присвячено багато робіт [2–7]. Але на сьогодні не встановлено оптимального підходу моделювання маси тіла курчат-бройлерів за умов випововання їм води з умістом наноаквахелату срібла.

Мета дослідження – вивчення залежності живої маси курчат-бройлерів кросу Кобб 500 з часом у процесі їх відгодівлі з додаванням наноаквахелату срібла і порівняння цієї залежності із передбаченнями моделей (1)–(3).

Матеріали і методи дослідження. Було сформовано одну дослідну і одну контрольну групи по 50 однодобових курчат-бройлерів кросу Кобб 500, забійного віку (40 діб). Маса курчат за народження становила приблизно $W_0 \approx 50$ г. Годували курчат-бройлерів сухими повноцінними комбікормами (основний раціон) у відповідності до норм ВНДГП. Для птиці з 1-ї до 18-ї доби використовували стартовий, з 19-ї до 37-ї доби – відгодівельний, а з 37-ї і до забою – фінішний комбікорм. Для досліджень використовували наноаквахелат срібла, отриманий методом Каплуненка-Косінова [8]. Курчатам дослідної групи додавали наноаквахелат срібла із питною водою у дозі 0,1 мл на 1 л води 1 раз на три доби. Курчата контрольної групи отримували основний раціон.

Протягом всього періоду дослідження проводили моніторинг приросту живої маси поголів'я зважуванням.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили із застосуванням методів варіаційної статистики, регресійного та кореляційного аналізів. У процесі обробки використовували систему комп'ютерних обчислень «Maple-12» (фірми Maplesoft, 2008).

Результати досліджень та їх обговорення. Отримані результати щодо живої маси курчат-бройлерів були оброблені методами нелінійного регресійного аналізу з метою визначення параметрів рівнянь регресій (1)–(3). Паралельно за фактичними даними побудовано альтернативне рівняння регресії 3-го степеня за часом (t):

$$W = a_0 + a_1t + a_2t^2 + a_3t^3. \quad (4)$$

Значення коефіцієнтів рівнянь регресій (1)–(4) для контрольної і дослідної груп наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Коефіцієнти рівнянь регресій для контрольної і дослідної груп курчат-бройлерів

Назва моделі	Групи	Параметри			
		W_f	μ	-	-
1. Мономолекулярна	контроль	5950	0,012	-	-
	дослід	5000	0,015	-	-
	групи	μ	μ	-	-
2. Логістична	контроль	3220	0,142	-	-
	дослід	4360	0,129	-	-
	групи	D	μ_0	-	-
3. Гомпертца	контроль	0,020	0,145	-	-
	дослід	0,019	0,143	-	-
	групи	a_0	a_1	a_2	a_3
4. Регресія (4)	контроль	67,620	-16,330	3,692	-0,044
	дослід	57,867	-7,959	3,038	-0,030

На рис. 1 експериментальні дані порівнюються із передбаченнями моделей (1)–(4) для контрольної групи, а на рис. 2 – для дослідної.

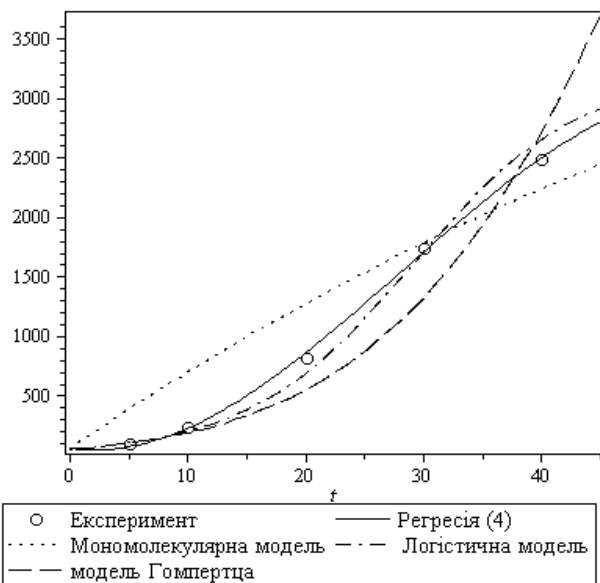


Рисунок 1. Порівняння експериментальних даних для контрольної групи курчат-бройлерів із передбаченнями моделей (1)–(4).

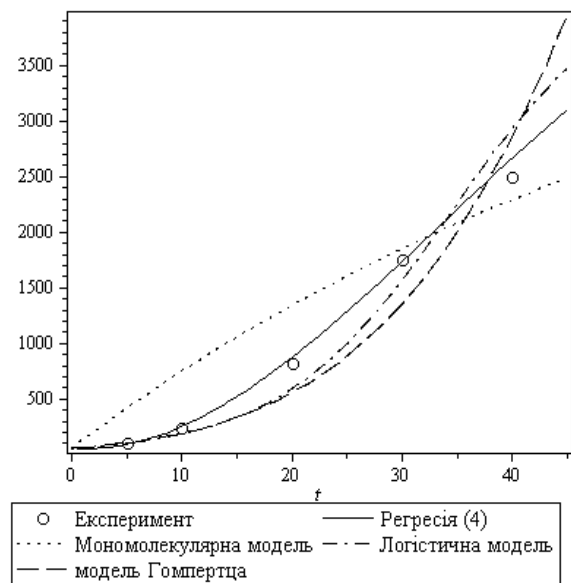


Рисунок 2. Порівняння експериментальних даних для дослідної групи курчат-бройлерів із передбаченнями моделей (1)–(4).

Отже, найкраще описує експеримент регресія (4), оскільки вона побудована безпосередньо за експериментальними даними. Із традиційних моделей росту (1)–(3) найближчою до даних експерименту є логістична модель (рис. 1, 2). Це також відзначається в роботах дослідників [2, 3, 7]. Взагалі, логістична модель більш адекватна за невеликих часових проміжків

розвитку курчат-бройлерів [6]. За зростання часу більш переважаючими є передбачення моделі Гомпертца [4, 5]. Одержані в цьому дослідженні результати повністю підтверджують ці висновки.

За рис. 2 можна відзначити, що під час додавання наноаквахелату срібла в процесі відгодівлі курчат-бройлерів експериментальні дані суттєво випереджають передбачення моделей росту (2)–(3).

Висновки. 1. Одержані в роботі результати добре узгоджуються з основними існуючими моделями росту курчат-бройлерів, зокрема, логістичною моделлю.

2. Внаслідок додавання в раціон курчат-бройлерів наноаквахелату срібла, експериментальні дані випереджають передбачення традиційних моделей росту. Перспективним методом дослідження є встановлення оптимальної моделі витрат корму на одиницю продукції курчат-бройлерів за дії наноаквахелату срібла.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Засуха В.А. Прикладна математика / В.А. Засуха, В.П. Лисенко, Б.Л. Голуб – К.: Арістей, 2005. – 304 с.
2. Hulay A. Comparison of growth curve models on average and individual body weights in chickens / A. Hulay, M. Grossman, T. Cigden // Arch. Geflugelk. 2007. – Vol. 71 (1). – P. 1–5.
3. Nahashon S.N. Modeling Growth Characteristics of Meat-Type Guinea Fowl / S.N. Nahashon, S.E. Aggrey, N.A. Adefope, A. Amenyenu // Poultry Science, 2006. – Vol. 85. – P. 943–946.
4. Roush W.B. Comparison of Gompertz and neural network models of broiler growth / W.B. Roush, W.A. Dozier, S.L. Branton // Poultry Science. – 2006. – Vol. 85 (4). – P. 794–797.
5. Topal M. Comparison of Nonlinear Growth Curve Models in Broiler Chickens / M. Topal, S.C. Bolukbasi // J. Appl. Anim. Res. – 2008. – Vol. 34. – P. 149–152.
6. Duan-yai S. Growth Data of Broiler Chickens Fitted to Gompertz Function / S. Duan-yai, B.A. Young, A. Lisle, J.A. Coutts, J.B. Gaughan // Asian-Aus. J. Anim. Sci. – 1999. – Vol. 12, № 8. – P. 1177–1180.
7. Aggrey S.E. Comparison of Three Nonlinear and Spline Regression Models for Describing Chicken Growth Curves / S.E. Aggrey // Poultry Science. – 2002. – Vol. 81. – P. 1782–1788.
8. Патент України на корисну модель № 29856. Спосіб отримання аквахелатів нанометалів «Ерозійно-вибухова нанотехнологія отримання аквахелатів нанометалів» / М. В. Косінов, В. Г. Каплуненко / МПК (2006): B01J 13/00, B82B 3/00. Опубл. 25.01.2008, бюл. № 2/2008.

Сравнение различных моделей роста цыплят-бройлеров в процессе их откорма при применении наноаквахелата серебра

И.В. Яценко, О.М. Гетманец, Е.О. Сененко

В статье рассмотрено сравнение различных моделей роста цыплят-бройлеров в процессе их кормления с добавлением наноаквахелата серебра. На основании экспериментальных данных были получены значения параметров этих моделей. Показано, что наиболее адекватной является логистическая модель. Лучше всего описывает эксперимент регрессия $W = a_0 + a_1t + a_2t^2 + a_3t^3$, так как она построена непосредственно по экспериментальным данным. Из традиционных моделей роста ближайшей к данным эксперимента является логистическая модель. Она более адекватна при небольших временных промежутках развития цыплят-бройлеров. Со временем более преобладающими становятся предсказания модели Гомпертца. Полученные после исследований результаты полностью подтверждают теоретические расчеты. При добавлении в рацион цыплят-бройлеров наноаквахелата серебра экспериментальные данные опережают предсказания традиционных моделей роста.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, модели роста, наноаквахелат серебра.

A comparison of different models of broiler chicken grows in the process of feeding with addition of argento-nanoaquachelat

I. Yatsenko, O. Getvanets, Y. Senenko

A comparison of different models of growth of broiler chickens in their feed with added nanoakvahelata silver. Based on experimental data, the values of parameters of these models. It is shown that the most appropriate is the logistic model. Best describes the regression experiment $W = a_0 + a_1t + a_2t^2 + a_3t^3$, because it is based directly on experimental data. With traditional growth models closest to the experimental data, logistic model. It is better suited for small time intervals of broiler chickens. Over time, become the dominant model predictions Gompertz. Results obtained in this paper, the results fully confirm the theoretical calculations. When added to the diet of broiler chickens nanoakvahelata silver experimental data ahead predictions of traditional models rosta. Klyuchevye words: Broiler chickens, growth models nanoakvahelata silver.

Key words: broiler chickens, models of growth, argento-nanoaquachelat.