

МОДЕЛЮВАННЯ ЗАГАЛЬНОГО СПОЖИВАННЯ КОРМУ КУРЧАТАМИ-БРОЙЛЕРАМИ

Рецензент: доктор с.-г. наук, професор Мирось В.В.; канд. ек. наук Лебідь М.Т.

Ю.В. Синявіна, О.С. Погорєлов

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

Розглянуто нелінійні регресійні моделі споживання корму курчатами-бройлерами кросу „Гібро РN”. Показано, що для моделювання динаміки споживання найбільш придатне рівняння Річардса, а залежності загального споживання корму від живої маси – рівняння Кобба-Дугласа. Показник ступеня в моделі Кобба-Дугласа становить 1.186 і свідчить про те, що питома швидкість зростання споживання кормів перевищує питому швидкість накопичення живої маси. Одержані моделі разом із моделлю динаміки живої маси можуть бути покладені в основу створення нелінійної економіко-математичної моделі виробництва м'яса бройлерів.

Ключові слова: птахівництво, м'ясо бройлерів, продуктивність, моделі росту, кількість корму, динаміка.

Прогнозування економічних показників продуктивності за допомогою математичних моделей є одним із вирішальних елементів управління процесом виробництва продукції птахівництва.

Ряд дослідників [1-2, 4] пропонують математичні моделі для вирішення питань селекційно-племінної роботи та аналізу показників продуктивності птиці різних ліній. Проте виявляються розбіжності між теоретичними та розрахованими значеннями при використанні різних моделей. Крім того, найбільш вивченими є моделі для птиці лише яєчного напрямку.

Кількість загально спожитого корму є найважливішим показником, що визначає економічну ефективність відгодівлі курчат-бройлерів (її витратну частину). Тому в даній роботі вивчалась можливість моделювання динаміки споживання корму, тобто функції $K(t)$, що описує залежність кількості загально спожитого корму K (у грамах) від тривалості відгодівлі t , що вимірюється в добах. Задля оцінки ефективності відгодівлі розглянута також функція $K(M)$, що визначає кількість загально спожитого корму K , що необхідна для досягнення завданої живої маси M (маса вимірюється в грамах).

Матеріали та методи досліджень. Зважаючи на актуальність дослідження, спрямованого на встановлення закономірностей годівлі особин саме м'ясних кросів ми вивчали показники відгодівлі курчат-бройлерів кросу „Гібро РN”. Використовувались показники споживання кормів за даними щоденного зважування, які отримані за матеріалами сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю "Балаклійське підприємство по птахівництву" Харківської обл.

Нелінійний регресійний аналіз проводилися за допомогою програми Table Curve Windows v. 1.10 фірми AISN Software, а також із використанням самостійно розробленого програмного забезпечення, що створено на мові програмування Turbo Pascal 6.0 Professional.

Результати досліджень. Загальна специфіка економічного аналізу сільськогосподарського виробництва полягає в тому, що ефективність виробництва спирається не тільки на економічні закономірності та залежності, але також на біологічні, зокрема обмеження максимальної кількості корму, що може бути спожитий одним бройлером за добу.

Визнано [3], що динаміка живої маси бройлерів даного кросу є суттєво нелінійною, тому є всі підстави припустити, що залежність загальноспожитого корму від строків відгодівлі також буде нелінійною.

Але, зазвичай у традиційних економічних дослідженнях застосовують лінійний підхід, тому спочатку нами було випробуване використання лінійного рівняння.

Лінійне рівняння, що описує споживання кормів бройлерами, після підстановки розрахованих параметрів, приймає наступний вигляд:

$$K(t) = -19005,74 + 2511,83 \cdot t$$

З цього рівняння витікає, що годівля курчат до віку 7-6 діб не потребує кормів зовсім, а з кожною добою витрати кормів збільшуються 2511,82. Що з біологічної точки зору також є нісенітницею.

Для перевірки наявності нелінійної залежності динаміки загальноспожитого корму від віку були оцінені параметри параболічної регресійної моделі.

Параболічне рівняння, що описує динаміку загальноспожитого корму бройлерами, після підстановки розрахованих параметрів приймає наступний вигляд:

$$K(t) = -740,03 + 180,03 \cdot t + 50,69 \cdot t^2$$

Слід звернути увагу на те, що параметр рівняння ($C=50,69$), що з точки зору регресійного аналізу обумовлює рівень нелінійності, є найбільш статистично суттєвим зі всіх параметрів рівняння ($T=46,5$, $P>0,999$). Наведений коефіцієнт детермінації зростає порівняно з лінійним рівнянням із 0,944505 до 0,998920; F-критерій - із 768,7 до 20859,7; а стандартна помилка знижується з 7892,574 до 1100,377 грамів відповідно. З точки зору регресійного аналізу одержані дані є доказом неспроможності застосування лінійного підходу щонайменше для даних, що досліджуються в цій роботі.

Не виходячи за межі кола обраних рівнянь, а також базуючись на припущеннях тісної залежності між живою масою та спожитим кормом, проведено аналіз можливості застосування різних рівнянь росту [5], зокрема рівняння Річардса.

Дане рівняння, що описує динаміку загально спожитої кількості кормів, після підстановки розрахованих параметрів приймає наступний вигляд:

$$K(t) = 276521,34 \cdot (1 - 0,5659 \cdot e^{-0,0352 \cdot t})^{7,67}$$

Порівняння статистичних оцінок для даного рівняння з характеристиками лінійного та параболічного рівнянь показують його безсумнівну перевагу. Значення наведеного коефіцієнту детермінації (0,9999), стандартної помилки (233,2), а також F-критерію (294757,9) дають змогу запропонувати саме його для практичного використання у практиці господарювання для опису динаміки кількості споживаних кормів, а також для подальшої побудови економічних моделей виробництва курятини, що тісно пов'язані з витратами кормів.

Норми годівлі в птахівництві передбачають сувору залежність потреб у кормах від живої маси птиці та її середньодобового приросту. Як свідчать результати попередніх досліджень [3], слід очікувати, що і в цьому випадку дана залежність загального споживання корму задля досягнення завданої живої маси має бути суттєво нелінійною.

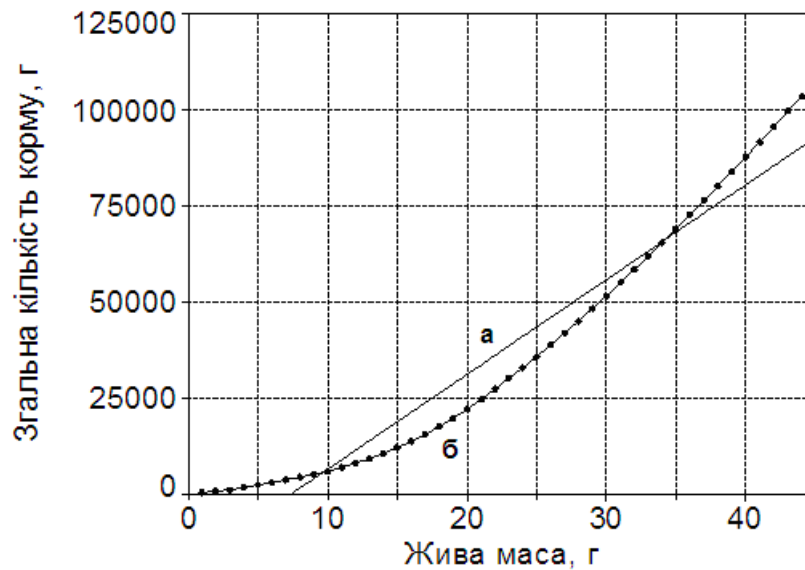


Рис. 1. Динаміка кількості загальноспожитого корму за лінійним рівнянням (а) та рівнянням Річардса (б).

Найпоширенішою нелінійною моделлю в економічних дослідженнях є функція Кобба-Дугласа, в основі якої лежить пропорційність питомих швидкостей перемінних у рівнянні, для нашого дослідження це кількість загально спожитого корму та жива маса курчати. Слід зазначити, що саме така функція набула широкого розповсюдження і в теоретичній біології, де вона має назву алометричного рівняння [5].

Порівняння статистичних показників лінійного регресійного рівняння, що має вигляд

$$K(M) = -4314,7 + 39,3 \cdot M,$$

та регресійної моделі Кобба-Дугласа

$$K(M) = 8,9908 \cdot M^{1,186}$$

вказують на незаперечну перевагу останнього. Так, наведений коефіцієнт детермінації зростає від 0,9961 до 0,9999, а критерій Фішера зростає від 11673,3 до 873440,1 при переході від лінійного рівняння до нелінійного.

Оскільки показник ступеня (1,186) в моделі Кобба-Дугласа більший за одиницю, це свідчить про те, що питома швидкість зростання споживання кормів перевищує питому швидкість накопичення живої маси.

Високі статистичні показники одержаних нелінійних регресійних моделей дозволяють припустити, що вони можуть бути використані за складову частину побудови ефективної економіко-математичної моделі виробництва курячого м'яса.

Висновки:

1. Залежність кількості споживаних кормів бройлерами від тривалості відгодівлі є суттєво нелінійною.

2. Найбільш придатною (із досліджених) регресійною моделлю динаміки споживання кормів бройлерами залежно від тривалості відгодівлі є рівняння Річардса.



3. Залежність загально спожитого корму для досягнення заданої живої маси може бути описаною рівнянням Кобба-Дугласа.

4. Одержані моделі разом із моделлю динаміки живої маси можуть бути покладені в основу створення нелінійної економіко-математичної моделі виробництва м'яса бройлерів.

Бібліографічний список

1. Бородай В.П. Використання математичних моделей для оцінки параметрів росту птиці /В.П. Бородай, Н.П. Пономаренко //Науковий вісник НАУ.- Вип. 41.- 2001.- С.109-112.

2. Патрєва Л.С. Використання моделі Т.К.Бріджеса для опису і прогнозування несучості курей м'ясного напрямку / Л.С. Патрєва // Вісник аграрної науки Причорномор'я.- Вип. 1, Т.1.- 2004.- С.137-141.

3. Погорєлов О.С.Аналіз нелінійності економічних показників у виробництві курятини /О.С. Погорєлов, Ю.В. Синявіна //Економіка АПК і природокористування: Вісн.ХНАУ. – Х., 2008. - №3. – С.410-417.

4. Степаненко Н.В. Математичні моделі для комплексної оцінки батьківських форм бройлерних кросів / Н.В. Степаненко //Таврійський науковий вісник: зб. наук. пр. ХДАУ. – 2001. - №18. – С. 134-137.

5. Франс Дж. Математические модели в сельском хозяйстве /Франс Дж., Торнли Дж. Х.М.; пер. с англ. А.С. Каменського; под ред.. Ф.И. Ерешко. – Москва: Агропромиздат, 1987.- С. 275.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЩЕГО ПОТРЕБЛЕНИЯ КОРМА ЦЫПЛЯТАМИ-БРОЙЛЕРАМИ

Синявина Ю.В., Погорелов А.С., Харьковский НАУ им. В.В. Докучаева

Рассмотрены нелинейные регрессионные модели общего потребления корма цыплятами-бройлерами кросса „Гибро РN”. Показано, что для моделирования динамики потребления корма наиболее пригодно уравнение Ричардса, а зависимости потребления корма от живой массы - уравнение Кобба-Дугласа. Показатель степени в модели Кобба-Дугласа составляет 1,186 и свидетельствует о том, что удельная скорость роста потребления кормов превышает удельную скорость накопления живой массы. Полученные модели вместе с моделью динамики живой массы могут быть положены в основу создания нелинейной экономико-математической модели производства мяса бройлеров.

Ключевые слова: птицеводство, мясо бройлеров, продуктивность, модели роста, количество корма, динамика.

MODELING OF TOTAL FEED CONSUMPTION BY THE BROILER-CHICKENS

Sinyavina Yu., Pogorelov A., Kharkiv national agrarian university

This article highlights the experimental research results on non-linear regression models formation of total feed consumption by the “Gibro PN” broiler chicken cross. Richards equation is used by feed consumption dynamics modeling. Cobb-Duglas equation is applied by live weight-feed consumption ratio calculation. Non-linear economical-mathematical model can be calculated on the basis of the above-mentioned models and live weight growth rate. Non-linear economical-mathematical model can be used for broiler meat production.

Key words: poultry husbandry, broiler meat, productivity, growth models, feed quantity, dynamics.