

УДК 636.52/58:519.72

Л.С. ПАТРЕВА, С.С. КРАМАРЕНКО

Миколаївський державний аграрний університет

## **ЕНТРОПІЙНИЙ АНАЛІЗ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ОЦІНКИ БАТЬКІВСЬКОГО СТАДА М'ЯСНИХ КУРЕЙ**

*Використано ентропійний аналіз для характеристики динаміки живої маси курей батьківського стада м'ясного напрямку. Установлено достовірний вплив віку і статі на стан системи протягом періоду вирощування.*

**Ентропійний аналіз, жива маса, кури, батьківське стадо**

Популяційний рівень організації живої природи диктує необхідність розробки специфічних, зокрема інформаційно-статистичних, методів аналізу. Біологічна кібернетика вивчає явища життя переважно з точки зору самоорганізації систем, що відбуваються у біологічних об'єктах, інформаційних процесах і процесах управління.

Досліджуючи механізми передачі інформації, можна моделювати процеси розвитку системи в певному напрямку. В свою чергу це дає можливість прояснити механізми прогресу системи з урахуванням її ускладнення, впорядкованості і підвищення ступеня організованості [5].

За останній час з'явилася низка робіт, присвячених використанню ентропійного методу при аналізі і моделюванні селекційних процесів у тваринництві [2–4]. На наш погляд, існують коректні питання щодо конкретних методик аналізу кількісних ознак при застосуванні ентропійного аналізу.

Нами пропонується оцінювати ентропію не для величин щільності розподілу  $z$ -трансформованих значень вихідної вибірки, а для інтеграла цих оцінок, тобто використовувати величини:

© Л.С. Патрева, С.С. Крамаренко, 2007

Розведення і генетика тварин. 2007. Вип. 41.

$$\Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{z^2}{2}} dz. \quad (1)$$

Цей підхід дає декілька переваг: по-перше, нові величини —  $\Phi(z)$  — для будь-яких ознак, що мають будь-яку розмірність, варіюватимуть у межах від 0 до 1; по-друге, використання інтеграла щільності нормальної кривої призводить до її згладжування. Ця особливість інтеграла щільності нормального розподілу часто використовується в прикладному статистичному аналізі, наприклад при пробіт-аналізі. Згладжування нормальної кривої дає нам одну важливу перевагу, а саме її монотонність, тобто однакову величину прирощення частоти стрічання варіант у вибірці при збільшенні абсолютних значень цих варіант. Таким чином, значення інтеграла щільності розподілу ознаки будуть мати рівномірний розподіл. І цей розподіл найбільш ідеально наближатиметься до рівномірного тоді, коли вихідний емпіричний розподіл буде ближче до нормального.

Як відомо, для рівномірного розподілу, відображеному у вигляді гістограми із кількістю інтервалів, що дорівнює  $k$ , ентропія матиме значення  $H_{\max} = \log_2 k$ . А це значить, що чим ближче розподіл вихідної ознаки до нормального, тим ближче розподіл інтеграла щільності її розподілу до рівномірного і відповідно ентропія такої системи буде прагнути до свого максимуму. І навпаки, чим сильніше емпіричний розподіл вихідної ознаки відхиляється від нормального, тим сильніше відхилитиметься від рівномірного розподіл інтеграла його щільності і, відповідно, тим нижче буде значення ентропії цієї системи. У крайньому разі, коли всі варіанти у вибірці (або популяції) будуть рівними, ентропія такої системи, як і слід за визначенням, дорівнюватиме нулю.

Кількість інтервалів, на які можна розбити відрізок (0–1) для інтеграла щільності розподілу ( $k$ ), залежить від об'єму вибірки. Ми пропонуємо таку оптимальну кількість інтервалів, при якому середня частота попадання величини в будь-який з таких інтервалів не буде менше 5–10. Таким чином, для вибірок об'ємом 100–200 об'єктів (особин) оптимальним буде 10 інтервалів. У цьому разі максимальне значення ентропії такої системи дорівнюва-

тиме  $H_{\max} = \log_2 k = \log_2 10 = 3,322$  біт. При більшому об'ємі вибірових даних кількість інтервалів може бути збільшено, при меншому об'ємі, навпаки, зменшено (наприклад до 5).

На основі вищевикладеного метою даної роботи було визначення інформаційно-статистичних параметрів для характеристики системи, представлені показниками живої маси курей батьківського стада бройлерного кросу, і встановлення можливого впливу пара- та генотипних факторів на організованість даної системи.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проведено протягом 2003 р. на базі ВАТ "Агромарс" Вишгородського району Київської області. Матеріалом досліджень слугували кури і півні батьківського стада кросу "Кобб-500". У процесі досліджень вивчали живу масу птахів протягом 24 тижнів вирощування.

Оцінку безумовної ентропії проводили за формулою:

$$H = - \sum_{i=1}^k (p_i \cdot \log_2 p_i). \quad (2)$$

Максимально можливу, теоретично визначувану ентропію для даної системи розраховували за формулою:

$$H_{\max} = \log_2 k = \log_2 10 = 3,322. \quad (3)$$

Оцінку рівня абсолютної організації системи (О) визначали за формулою:

$$O = H_{\max} - H. \quad (4)$$

Організованість або упорядкованість системи вимірювалась ступенем відхилення від максимально неупорядкованого стану системи ознаки, що знаходиться в термодинамічній рівновазі, за формулою:

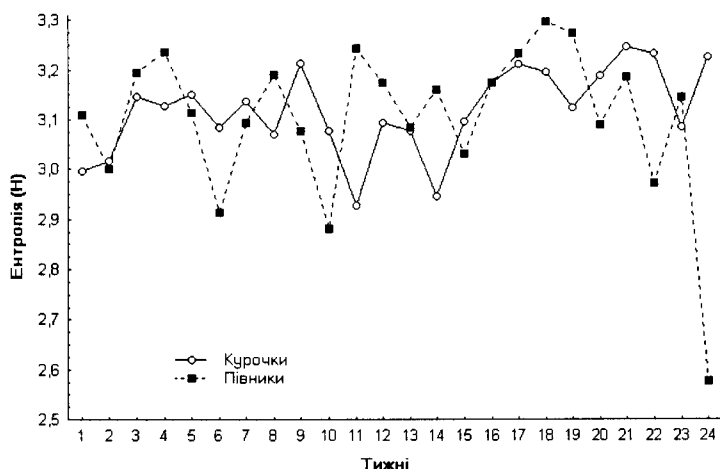
$$R = 1 - \frac{H}{H_{\max}}. \quad (5)$$

Для встановлення впливу факторів на організацію системи використовували двофакторний дисперсійний аналіз без повторів.

**Результати досліджень.** На основі проведених досліджень доведено, що представлену систему за показником живої маси можна віднести до стохастичної згідно з класифікаційною діаграмою Біра [1], оскільки  $R$  не перевищує 0,3 і перебуває у межах 0,005–0,168 для курочок та 0,007–0,224 — для півників.

Спостерігається достовірна зміна динаміки організованості системи ( $H$ ) для курочок у віці 1–24 тижні ( $F = 2,13$ ;  $df_1 = 23$ ;  $df_2 = 46$ ;  $p = 0,015$ ). При цьому достовірного впливу паратипного фактора (пташника) не встановлено ( $F = 1,65$ ;  $df_1 = 2$ ;  $df_2 = 46$ ;  $p = 0,202$ ).

Максимального рівня дезорганізованості системи за живою масою для курочок досягнуто у віці 21–22 тижні ( $H = 3,238$ – $3,304$ ), що наведено на рисунку.



*Динаміка організованості системи за живою масою птахів батьківського стада*

Відмічено, що фактор статі птахів істотно впливає на характер динаміки прояву рівня організованості системи протягом усього періоду вирощування, а саме те, що для півників найбільш упорядкованою за живою масою система стає наприкінці терміну вирощування у 24-тижневому віці ( $H = 2,577$ ;  $R = 0,224$ ).

**Висновки.** Таким чином, проведені дослідження дають можливість застосувати ентропійний аналіз для характеристики стану системи за показником живої маси птахів батьківського стада кросу "Кобб-500", що дає змогу характеризувати її як ймовірну (в більшості випадків) та квазидетерміновану.

Установлено достовірний вплив факторів "вік" та "стать" на прояв динаміки ентропії системи за показником живої маси протягом періоду вирощування 1–24 тижні.

У подальших дослідженнях, на наш погляд, доцільно використовувати отримані закономірності для можливого оптимального відбору і підбору особин та груп за показниками організованості системи і моделювання селекційних процесів у популяціях сільськогосподарської птиці.

1. Бир С. Кибернетика и управление. — М.: ИЛ, 1963. — 168 с.

2. Коваленко В.П., Дебров В.В. Использование энтропийного анализа для прогноза комбинационной способности линий птицы // Новые методы селекции и биотехнологии в животноводстве. Ч. 2. Репродукция, популяционная генетика и биотехнология / Науч.-производ. конф. — К., 1991. — С. 7–8.

3. Меркурьева Е.К., Бертазин А.Б. Применение энтропийного анализа и коэффициента информативности при оценке селекционных признаков в молочном скотоводстве // Докл. ВАСХНИЛ. — 1989. — № 2. — С. 21–23.

4. Нежлукченко Т.І. Використання інформаційно-статистичних методів оцінки рівня консолідації нового типу овець асканійської тонкорунної породи // Розведення і генетика тварин. — 1999. — Вип. 31–32. — С. 167–168.

5. Рябоконт Ю.А., Сахацкий Н.И., Кутнюк П.И., Катеринич О.А. Информационно-статистический анализ менделирующих и полигенных признаков в популяциях сельскохозяйственных птиц. — Х., 1996. — С. 5–11.

## **ЭНТРОПИЙНЫЙ АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ ОЦЕНКИ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА МЯСНЫХ КУР. Л.С. Патрева, С.С. Крамаренко**

*Использован энтропийный анализ для характеристики динамики живой массы кур родительского стада мясного направления. Установлено*

достовірне впливання віку та статі на стан системи на протязі періоду вирощування.

**Ентропійний аналіз, жива маса, кури, батьківське стадо**

**THE ENTROPY ANALYSIS OF QUANTITATIVE TRAITS FOR SELECTION ESTIMATION OF PATERNAL HERD OF THE MEAT HENS.** L. Patryeva, S. Kramarenko

*The entropy analysis for description of the dynamics of living mass of hens of paternal herd of meat direction is used. Reliable influence of the age and sex on the state of the system during the period of growing is set.*

**Entropy analysis, living mass, hens, paternal herd**

**УДК 636.2**

**М.С. ПЕЛЕХАТИЙ, Л.М. ГУНТИК,  
В.О. ДІДКІВСЬКИЙ, З.О. ВОЛКІВСЬКА**

*Державний агроекологічний університет  
Інститут сільського господарства Полісся УААН*

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОБОРУ МОЛОЧНИХ КОРІВ ЗА КОНСТИТУЦІОНАЛЬНИМИ ТИПАМИ**

---

*Проведено оцінку господарськи корисних ознак корів-первісток новостворених молочних порід різних конституціональних типів та їхню відповідність параметрам бажаного типу.*

**Корови-первістки, українська чорно-ряба молочна порода, українська червоно-ряба молочна порода, типи конституції: щільний, проміжний, рихлий**

На теренах України створено національні молочні породи інтенсивного типу, зокрема українську чорно-рябу та українську

© М.С. Пелехатий, Л.М. Гунтік,  
В.О. Дідківський, З.О. Волківська, 2007

Розведення і генетика тварин. 2007. Вип. 41.