УДК **636.4.082.001.573**

ВИКОРИСТАННЯ ЕНТРОПІЙНО-ІНФОРМАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОЦІНКИ ВІДТВОРЮВАЛЬНИХ ЯКОСТЕЙ ПОМІСНИХ СВИНОМАТОК

В. Я. Лихач, *кандидат сільськогосподарських наук*
С. С. Крамаренко, *доктор біологічних наук*
П. О. Шебанін, *аспірант*
Миколаївський національний аграрний університет

У статті представлено результати оцінки відтворювальних якостей помісних свиноматок з використанням ентропійно-інформаційного аналізу (ЕІА). Для проведення ЕІА з використанням модифікації для кількісних ознак були використані дані про вікову динаміку (сім опоросів) відтворювальних якостей двопородних свиноматок: велика біла (ВБ) і українська м'ясна (УМ) у поєднанні з кнурами породи ландрас (Л). Доведено, що на ступінь детермінованості відтворювальних якостей, у тому числі і у віковій динаміці, впливає породність свиноматок. Встановлено, що найвищим рівнем впорядкованості характеризується кількість поросят при відлученні. Тому даний показник доцільно використовувати в якості основного при оцінці відтворювальних якостей свиноматок.

Ключові слова: *вікова динаміка, помісні свиноматки, ентропійно-інформаційний аналіз, відтворювальні якості.*

Постановка проблеми. Однією з актуальних проблем галузі свинарства є розроблення прийомів для підвищення відтворювальних якостей, зокрема загальної кількості поросят при народженні, багатоплідності, кількості поросят при відлученні, маси гнізда та поросят при відлученні, що суттєво впливає на економічну ефективність галузі. Виходячи з цих передумов, слід визначити, що відтворювальні якості свиней значною мірою визначають технологію виробництва свинини.

Проведення цілеспрямованої селекції в племінних стадах з виділенням кнурів та маток з високим потенціалом багатоплідності та їх використання дає значний ефект у підвищенні відтворювальних якостей свиней [4, 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Можливість застосування ентропійно-інформаційного аналізу (ЕІА) в різних галузях біологічної науки була відзначена раніше [3, 5]. При цьому більшість цих робіт демонстрували приклади застосування ЕІА при вивченні дискретних (якісних) ознак.

© Лихач В. Я., Крамаренко С. С., Шебанін П. О., 2015

Модифікація ЕІА для кількісних ознак, що використовує інтегральні оцінки щільності розподілу стандартизованих величин [2], дала можливість розширити застосування даного методу для оцінювання різних кількісних показників продуктивності сільськогосподарських тварин. Використовуючи дану методику, дослідниками було дано оцінки рівня ентропії вікової динаміки живої маси різних видів сільськогосподарської птиці, товщини шкаралупи та індексу форми яєць, характеристики системи за частотою алелей овопротеїнових локусів у м'ясо-яєчних курей, показників молочної продуктивності великої рогатої худоби. Також метод був застосований і для оцінки відтворювальних якостей чистопородних свиноматок [2, 3].

Мета досліджень. Необхідно зазначити, що у переважній більшості промислових свинарських господарств півдня України виробництво відгодівельного молодняка здійснюється на основі використання помісних материнських форм – велика біла × ландрас і українська м'ясна × ландрас. У зв'язку з цим, метою наших досліджень було вивчення особливостей вікової динаміки показників їх відтворювальних якостей з використанням ЕІА в умовах товариства з обмеженою відповідальністю (ТОВ) «Таврійські свині» м. Скадовськ Херсонської області.

Матеріали і методика досліджень. Для досліджень були використані показники відтворювальних якостей помісних свиноматок велика біла (ВБ) × ландрас (Л) і українська м'ясна (УМ) × ландрас (Л). Тварини належали ТОВ «Таврійські свині» Херсонської області. Для досліджень були використані дані про продуктивність за результатами перших семи опоросів 80 свиноматок кожного з генотипів.

Відтворювальні якості свиноматок оцінювали за такими показниками: загальна кількість поросят при народженні (TNB), кількість живих поросят при народженні (NBA) і кількість поросят при відлученні (NW). Відбирання поросят від свиноматок у господарстві здійснювали у віці 35 днів.

Крім безпосередніх оцінок ентропії, нами також були використані похідні від неї. Міру абсолютної організації системи (О) розраховували за формулою:

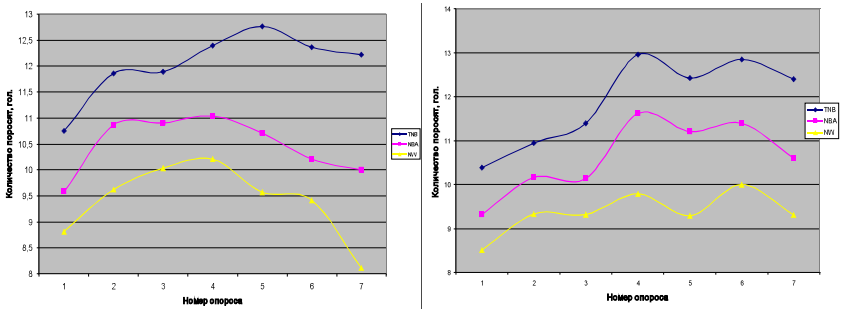
$$O = H\max - H, \qquad (1)$$

а величину відносної організованості системи (R) за формулою:

$$R = 1 - \frac{H}{H\max}. \qquad (2)$$

Ентропійно-інформаційний аналіз (ЕІА) проведено з використанням модифікації для кількісних даних, запропонованої С. С. Крамаренком [3].

Виклад основного матеріалу досліджень. Вікова динаміка відтворювальних якостей свиноматок різних генотипів має деякі характерні особливості. Зокрема, показник TNB у свиноматок (ВБ × Л) досяг свого максимуму на V опоросі – 12,76 гол., після чого відзначено стійке його зниження. В той же час, у свиноматок (УМ × Л) даний показник досягає максимального значення 12,96 гол. на IV опоросі і надалі (три наступні опороси) практично знаходиться на одному рівні – 12,40...12,85 гол. (рис. 1).



ВБ × Л УМ × Л

Рис. **1.** Вікова динаміка відтворювальних якостей помісних свиноматок

Також відзначено і відмінності вікової динаміки показника NBA (багатоплідність). Істотне його зниження у свиноматок (ВБ × Л) відзначається вже після IV опоросу.

У свиноматок (УМ × Л) даний показник також досягає свого максимального значення до IV опоросу, проте в подальшому, за результатами V і VI опоросів, була відзначена його стабілізація на рівні 11,39...11,20 гол., що всього на 0,42...0,23 гол. менше максимального значення.

Ще більш істотні відмінності між досліджуваними групами свиноматок відзначено за ознакою NW. Так, у свиноматок (ВБ × Л) до досягнення чотирьох опоросів відзначено стійке нарощування показників. Однак надалі відбулося різке їх зниження. У свиноматок (УМ × Л), навпаки, з другого по сьомий досліджувані показники даної ознаки знаходилися в межах 9,29...10,0 гол.

Таким чином, виявлені тенденції свідчать про те, що свиноматки (УМ × Л) є більш пристосованими до тривалого господарського використання. Очевидно, це зумовлено гарною пристосованістю їх материнської основи (української м'ясної породи) до умов півдня України.

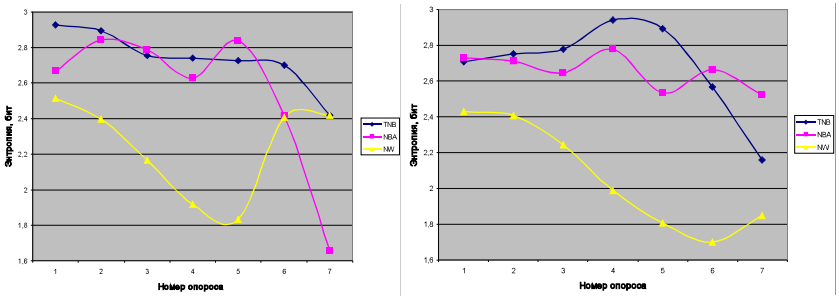
Крім того, відзначено істотну різницю між досліджуваними групами свиноматок за показником різниці між величинами ознак TNB і NBA (кількість мертвонароджених поросят) після IV опоросу. Так, у свиноматок (ВБ × Л) за результатами V, VI, VII опоросів кількість мертвонароджених поросят і їх питома вага в гнізді постійно збільшувалися і становили 2,05; 2,15; 2,22 гол., і 15,9; 16,7; 18,1 % відповідно.

У свиноматок (УМ × Л) дана тенденція також проявилася, однак у менш вираженій формі. Питома вага мертвонароджених поросят за результатами V, VI, VII опоросів становила 10,3; 11,8 і 14,1 % відповідно.

Збільшення ймовірності народження мертвонароджених плодів у свиноматок з великою кількістю опоросів раніше зазначалося й іншими дослідниками [7, 8]. Вважається, що це збільшення може бути обумовлено надмірною жирністю старих свиноматок, або старінням матки, знижений м'язовий тонус якої стає менш здатним для забезпечення процесу опоросу, або обома причинами [7]. Таким чином, можна припустити, що у свиноматок (ВБ × Л) всі перераховані вище процеси в організмі відбуваються значно раніше, ніж у свиноматок (УМ × Л).

Вікова динаміка показника NW серед свиноматок обох досліджуваних груп практично повністю ідентична динаміці показника NBA, що свідчить про дуже слабкий вплив віку свиноматок на збереженість поросят у підсисний період.

Найменшою впорядкованістю як у свиноматок (ВБ × Л), так і у (УМ × Л) характеризувалася система TNB. У середньому по семи опоросам ентропія цієї системи становила 2,7375 і 2,6851 біт відповідно (рис. 2).



ВБ × Л УМ × Л

Рис. **2.** Вікова динаміка ентропії відтворювальних якостей помісних свиноматок

Загальною характеристикою для обох досліджених груп свиноматок є найвищий ступінь впорядкованості системи NW у порівнянні з іншими вивченими системами.

Однак, між досліджуваними групами свиноматок відзначено істотні відмінності за рівнем впорядкованості даної системи. Зокрема, у свиноматок (ВБ × Л) відзначено стійке зниження ентропії до V опоросу. Однак, при VI і VII опоросах рівень ентропії різко зріс і склав 2,4067...2,4194 біт, що свідчить про різко збільшений вплив на даний показник різних випадкових факторів. В той же час, у свиноматок (УМ × Л) ентропія цієї системи стійко знижувалася до VI опоросу і лише на VII опоросі відзначено незначне її збільшення. У середньому по всім проаналізованими семи опоросам ентропія цієї системи становила 2,3369 біт для свиноматок (ВБ × Л) і 2,0607 біт – для свиноматок (УМ × Л). Більш високий рівень впорядкованості даної системи також був раніше відмічений С. С. Крамаренком і С. І. Луговим [3] і для чистопородних свиноматок української м'ясної породи, порівняно зі свиноматками великої білої породи.

Відповідно до класифікації С. Біра [1], система, для якої значення відносної організованості системи R≤0,1, є ймовірнісною

(стохастичною); якщо R>0,3, то така система вважається детермінованою. І, нарешті, система, для якої 0,1<R≤0,3, є квазідетермінованою (ймовірносно-детермінована).

Відносна організованість системи TNB у середньому по всім врахованим опоросам у свиноматок обох досліджуваних груп була 0,1760...0,1917 (табл.), що дозволяє віднести дану систему до квазідетермінованої (ймовірносно-детермінована).

Таблиця

Оцінка абсолютної (О) та відносної (R) організації системи відтворювальних якостей свиноматок

Номер опоросу	Породність свиноматок			
	ВБ × Л		УМ × Л	
	О	R	О	R
Загальна кількість поросят при народженні				
1	0,3961	0,1192	0,6143	0,1849
2	0,4261	0,1283	0,5716	0,1721
3	0,5662	0,1704	0,5430	0,1635
4	0,5830	0,1755	0,3815	0,1148
5	0,5972	0,1798	0,4298	0,1294
6	0,6224	0,1874	0,7565	0,2277
7	0,9025	0,2717	1,1610	0,3495
Кількість живих поросят при народженні				
1	0,6529	0,1965	0,5914	0,1780
2	0,4788	0,1441	0,6122	0,1843
3	0,5341	0,1608	0,6791	0,2044
4	0,6938	0,2089	0,5446	0,1639
5	0,4834	0,1455	0,9886	0,2976
6	0,9081	0,2734	0,6607	0,1989
7	1,6642	0,5010	0,8000	0,2408
Кількість поросят при відлученні				
1	0,8081	0,2432	0,8928	0,2688
2	0,9235	0,2780	0,9131	0,2749
3	1,1546	0,3476	1,0764	0,3240
4	1,4025	0,4222	1,3338	0,4015
5	1,4891	0,4483	0,8151	0,2454
6	0,9153	0,2755	1,6215	0,4881
7	0,9025	0,2717	1,4755	0,4442

Спільною для обох груп тварин є і тенденція до збільшення даного показника з віком. Так, середній показник відносної організованості системи TNB по 1...3 опоросам свиноматок (ВБ × Л) склав 0,1393, а по 4...7 опоросам – 0,2036. Для свиноматок (УМ × Л) ці показники становили 0,1735 і 0,2054, відповідно.

Також квазідетермінованою є і система NBA. Причому, даній системі, як і системі TNB, притаманна тенденція до зростання міри відносної організованості зі збільшенням віку свиноматок.

Система NW є детермінованою незалежно від породності свиноматок. У середньому, для семи врахованих опоросів серед тварин обох груп даний показник варіював в межах 0,3266...0,3496.

Висновки. На ступінь детермінованості відтворювальних якостей, в тому числі і у віковій динаміці, впливає породність свиноматок.

Найвищим рівнем впорядкованості характеризується кількість поросят при відлученні (NW). Тому даний показник доцільно використовувати в якості основного при оцінці відтворювальних якостей свиноматок.

Список використаних джерел:

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

2. Герасимов И. Г. Энтропия биологических систем / И. Г. Герасимов // Проблемы старения и долголетия. — **1998.** — Т. **7.** — № **2.** — С. **119—126.**

3. Крамаренко С. С. Особенности использования энтропийно-информационного анализа для количественных признаков биологических объектов / С. С. Крамаренко // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — **2005.** — Т. **7.** — № **1.** — С. **242—247.**

4. М'ясні генотипи свиней південного регіону України / [В. С. Топіха, Р. О. Трибрат, С. І. Луговий та ін.]. — Миколаїв : МДАУ, **2008. — 350** с.

5. Информационно-статистический анализ менделирующих и полигенных признаков в популяциях сельскохозяйственных птиц: методические рекомендации / [Ю. А. Рябоконь, Н. И. Сахацкий, П. И. Кутнюк и др.]. — Харьков, **1996. — 40** с.

6. Використання та удосконалення генофонду свиней в умовах ТОВ «Таврійські свині» / В. С. Топіха, В. Я. Лихач, С. І. Луговий, О. І. Загайкан // Науковий вісник «Асканія-Нова». — **2012.** — Вип. **5.** — Ч. **II.** — С. **283—289.**

7. Risk factors for stillbirth and foetal mummification in four Brazilian swine herds / V. F. Borges, M. L. Bernardi, F. P. Bortolozzo [et al.] // Prev. Vet. Med. — 2005. — Vol. 70. — P. 165—176.

8. Direct, maternal and nurse sow genetic effects on farrowing-, preweaning- and total piglet survival / E. F. Knol, B. J. Ducro, M J. A. van Arendonk [et al.] // Livest. Prod. Sci. — 2002. — Vol. 73. — P. **153—164.**

В. Я. Лихач, С. С. Крамаренко, П. А. Шебанин. ***Использование энтропийно-информационного анализа для оценки воспроизводительных качеств помесных свиноматок.***

В статье представлены результаты оценки воспроизводительных качеств помесных свиноматок с использованием энтропийного-информационного анализа (ЭИА). Для проведения ЭИА с использованием модификации для количественных признаков были использованы данные о возрастной динамике (семь опоросов) воспроизводительных качеств двупородных свиноматок: крупная белая (КБ) и украинская мясная (УМ) в сочетании с хряками породы ландрас (Л). Доказано, что на степень детерминированности воспроизводительных качеств, в том числе и в возрастной динамике, влияет породность свиноматок. Установлено, что высшим уровнем упорядоченности характеризуется количество поросят при отъеме. Поэтому данный показатель целесообразно использовать в качестве основного при оценке в воспроизводительных качеств свиноматок.

V. Lykhach, S. Kramarenko, P. Shebanin. The use of entropy-information analysis to assess the reproductive qualities of crossbred sows.

The article presents the results of the evaluation of reproductive qualities of crossbred sows using entropy-information analysis (EIA). To conduct EIA using a modification for quantitative traits were used data on the dynamics of age (seven litters) reproductive qualities of two-breed sows: Large White (LW) and Ukrainian meat (UM) in combination with boars of Landrace (L). It is proved that the degree of determinacy reproductive characteristics, including age and dynamics affect the breed sows. It was found that the highest level of order characterized number of piglets at weaning. Therefore, this indicator should be used as a primary in the evaluation of reproductive qualities of sows.