Индексная селекция для оценки хрячков

Никита МАЛЬЦЕВ,
кандидат сельскохозяйственных наук
ООО «Восточный»
Светлана ПАВЛОВА, кандидат сельскохозяйственных наук
Ирина НИКОЛАЕВА, инженер-программист
ВНИИплем

Интенсификация селекционного процесса требует научно обоснованных подходов. Основа племенного отбора – генетика популяций, направленная на изучение наследуемости и изменчивости в отдельных стадах или породах. Для повышения эффективности работы селекционеры учитывают и ряд других показателей, а также соблюдают точность оценки племенных качеств животных.

Это наиболее актуально в свиноводстве, характерная особенность которого — быстрая смена поколений и ряд отрицательных корреляций между основными признаками. Вот почему необходима разработка и применение интегрированного показателя, включающего основные селекционируемые признаки с учетом их экономической значимости. Таким показателем, как доказывает опыт зарубежного и отечественного животноводства, может служить селекционный индекс.

Не секрет, что внедрение автоматизированных систем по оценке селекционно-генетических параметров во много раз увеличивает объем анализируемой информации. Программное обеспечение для оценки животных по племенным и продуктивным качествам методом индексной селекции помогает в работе.

Во ВНИИ племенного дела (ВНИИплем) в 2011–2015 гг. проводили специальные исследования, материалом для которых послужила информация базы данных (свиньи пород крупная белая и ландрас) селекционно-генетическогоо центра ООО «Восточный» и станции контрольного выращивания и оценки хрячков по собственной продуктивности (Удмуртская Республика).

При построении индексов оценки использовали информацию о собственной продуктивности ремонтного молодняка, при вычислении биометрических параметров для анализа и прогнозирования селекционно-генетической оценки наследственных качеств животных применяли методы, описанные доктором сельскохозяйственных наук Н. Плохинским.

Расчет производили в Федеральной информационно-аналитической системе (ФИАС), в разделе «Расчет селекционных индексов». В компьютерной расшифровке из базы данных получили информацию о количестве и продуктивности ремонтного молодняка в созданных специализированных линиях, сформированных ведущих группах, селекционном дифференциале, коэффициенте наследуемости и эффекте селекций за поколение.

Был сформирован дополнительный пакет программных средств, включающий подпрограммы, для интегральной оценки агрегатного генотипа животных по продуктивным качествам методом индексной селекции.

При разработке программ использовали структурный подход процедурного программирования, основная цель которого — создание качественного программного обеспечения. Это позволило внести в базу данных всю необходимую информацию о свиньях породы крупная белая и ландрас, содержащихся в ООО «Восточный» в соответствии с требованиями племенного учета. Затем провели расчет показателей собственной продуктивности ремонтного молодняка в автоматическом режиме **(табл. 1)**.

Ремонтный молодняк характеризовался достаточно высокой продуктивностью. Например, у хрячков линий Шалуна-9 крупной белой породы такой показатель, как скороспелость, составил 153 дня, затраты корма на единицу продукции — 2,42 кг, толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками — 17,7 мм, выход мяса — 58,65%. У животных линии Италмаса средний возраст достижения живой массы 100 кг — 143 дня, затраты корма — 2,14 кг, толщина шпика — 15,6 мм, выход мяса — 59,34%.

Таблица 1

Исходные данные для построения селекционных индексов оценки ремонтного молодняка по собственной продуктивности

Показатель	Скороспелость, дни	Затраты корма, кг	Толщина шпика, мм	Выход мяса, %
Линия Шалуна-9 (n = 55)				
Средние значения по стаду	153	2,42	17,7	58,65
Коэффициент наследуемости	0,303	0,508	0,522	0,606
Целевой стандарт	148	2,2	16,49	59
Линия Италмаса (n = 61)				
Средние значения по стаду	143	2,14	15,6	59,34
Коэффициент наследуемости	0,121	0,467	0,452	0,587
Целевой стандарт	142	2,01	14,44	59,71

Таблица 2

Уравнения индексов для оценки ремонтного молодняка по собственной продуктивности пород крупная белая и ландрас

Линии	Уравнения селекционных индексов
Шалуна-9	$J = 100 - [0{,}303(161 - x_1) + 0{,}508(2{,}89 - x_2) + 0{,}522(21{,}1 - x_3) + 0{,}606(58{,}7 - x_4)]$
Италмаса	$J = 100 - [0{,}121(143 - x_1) + 0{,}467(2{,}14 - x_2) + 0{,}452(15{,}6 - x_3) + 0{,}587(59{,}34 - x_4)]$

Генетико-математический анализ показателей продуктивности исходных популяций свиней приемлем только на первом этапе — при разработке оптимальной программы селекции. Важна и суммарная оценка фенотипов и генотипов животных, обеспечивающая максимальный эффект селекции при комплектовании последующих генераций.

На основании проведенного корреляционного анализа в качестве результирующего параметра определили возраст достижения живой массы 100 кг.

Выбор модельных уравнений множественной регрессии при конструировании селекционных индексов был обоснован высоко достоверной детерминацией показателей собственной продуктивности ремонтного молодняка (82–92,48%; $p < 0{,}001$). Затем, с учетом направления отбора, данные уравнения множественной регрессии преобразовали в селекционный индекс оценки ремонтного молодняка по собственной продуктивности:

$$J = 100 - [k_1(\bar{\chi}_1 - x_1) + k_2(x_2 - \bar{\chi}_2) + k_3(\bar{\chi}_3 - x_3) + k_4(\bar{\chi} - x_4)],$$

где k_1, k_2, k_3, k_4 — фактические коэффициенты наследуемости признаков; x_1 — возраст достижения живой массы 100 кг, дни; x_2 — затраты корма на единицу продукции, кг; x_3 — прижизненная толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками, мм; x_4 — выход мяса, %.

Определение коэффициентов наследуемости признаков, включенных в селекционный индекс для оценки ремонтного молодняка по собственной продуктивности, проводили по ранее разработанному алгоритму.

На основании данных генетико-математического анализа построили селекционные индексы для оценки ремонтного молодняка по собственной продуктивности **(табл. 2)**.

Для более четкой дифференциации животных по результатам оценки методом индексной селекции в разрабатываемые программные средства заложили алгоритм расчета минимальных границ отбора с шагом 10%.

Селекционную границу отбора определяют по формуле:

$$MT = M\bar{\chi} + \sigma \times T_R,$$

где: $M\bar{\chi}$ — среднее значение признака по исследуемой популяции (линии, стаду); σ — стандартное отклонение по исследуемой популяции; T_R — табличное значение по Ле Роу при заданном проценте отбора животных на племя.

Результаты расчета минимальных селекционных границ при различном проценте отбора по селекционным индексам приведены в **таблице 3**.

Таблица 3

Селекционная граница отбора по индексам

Интенсивность отбора, %	Линия	
	Шалуна-9	Италмаса
10	105,74	102,85
20	103,76	101,87
30	102,33	101,16
40	101,12	100,55
50	99,99	100
60	98,97	99,44
70	97,66	98,83
80	96,22	98,12
90	94,25	97,14

Оценку суммарного генотипа животных с распределением их по рангам и установлением минимальных границ отбора с шагом 10% провели с использованием разработанных программных средств.

Таким образом, в результате исследований, проведенных в ФИАС, создан блок программных средств, позволяющий проводить оценку и отбор ремонтного молодняка по собственной продуктивности методом индексной селекции при различной интенсивности отбора. ЖР

Московская область