

Определяем племенную ценность правильно

Влияние генотипических и паратипических факторов на воспроизводительную способность свиноматок

Андрей ПАСЮТА, кандидат технических наук
ГП «Опытное хозяйство им. 9 января»

Людмила ГРИШИНА

Павел ВАЩЕНКО, доктора сельскохозяйственных наук

Светлана МАНЮНЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук

Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН

DOI: 10.25701/ZZR.2021.54.80.016

Установление закономерностей развития хозяйственно полезных признаков свиней под влиянием гено- и паратипических факторов, а также их учет при отборе и подборе животных — одна из технологий, применение которых позволяет повысить эффективность селекционного процесса.

Постулат об участии как генотипа, так и факторов среды в формировании полигенных признаков послужил теоретической основой современной селекции животных (Бойко Ю.М., 2015; Ващенко П.А., Березовский М.Д., Цыбенко В.Г., 2018). Некоторые исследователи отмечают, что на всех стадиях онтогенеза наследственность на 10,33–48,52% обеспечивает формирование фенотипа (Подпала Т.В., Ясевин С.Е., 2008; Гнатюк С.И., Хмельничий Л.М., 2010; Бойко Ю.М., 2015), причем решающую роль играют паратипические факторы, такие как условия выращивания свиней и режим их хозяйственного использования. Именно от этого зависит уровень продуктивности конкретного животного.

Общеизвестно, что сила влияния генотипических и паратипических факторов обусловлена степенью наследуемости признака. Принятые в свиноводстве методы оценки (в соответствии с инструкцией по бонитировке, по оценочным индексам и др.) не разграничивают генетические и паратипические факторы, влияющие на аддитив-

ную оценку. Важная составляющая селекционной работы — внедрение в селекционные программы современных методов определения генетической (племенной) ценности животных. Несмотря на то что в мире разработано и используется большое количество таких технологий, на Украине их применяют не на всех предприятиях. А между тем достичь желаемых результатов в свиноводстве можно путем определения генетической ценности животных (Ващенко П.А., Березовский М.Д., Цыбенко В.Г., 2018).

В ходе исследований было установлено, что отбор свиней по племенной ценности (этот показатель определяли, используя линейные модели BLUP) позволил добиться улучшения воспроизводительной способности свиноматок, даже несмотря на низкий уровень наследования признаков (Ващенко П.А., Цыбенко В.Г., 2017; Цыбенко В.Г., Ващенко П.А., Саенко А.М., 2018). Однако метод оценки животных с помощью математических моделей BLUP в свиноводстве применяют реже, чем в скотоводстве.

Кандидат сельскохозяйственных наук О. Василенко и соавт. (Институт животноводства НААН) отмечают, что между удоем коров и влияющими на этот показатель фиксированными факторами существует зависимость. Методом однофакторного дисперсионного анализа из всех факторов выделили те, которые оказывают наиболее сильное влияние на удо. После этого оценили степень влияния каждого из факторов и определили характер зависимости удоа от того или иного фактора. Кроме того, были проведены исследования по оценке влияния на удо генетических и негенетических факторов. Путем их объединения создали пригодную для использования на практике модель оценки коров по удою.

А. Белокопытов (Смоленская ГСХА) считает, что разработку такой модели необходимо начинать с ее спецификации (сформулировать теорию, позволяющую устанавливать связи между изучаемыми явлениями). Из всего круга факторов, влияющих на признак, следует выделить наиболее значимые. От правильно выбранной спецификации модели зависит величина случайных погрешностей.

Таким образом, анализ силы воздействия генетических и паратипических факторов, влияющих на продуктивность свиней, имеет большое практи-

Таблица 1

Сила влияния фактора «номер опороса» на воспроизводительные качества свиноматок (n = 59)

Признак	Критерий Фишера	p	Сила влияния изучаемого фактора, %
Количество поросят при опоросе	9,08	< 0,001	12,05
Многоплодие	1,22	0,302	0,38
Количество поросят при отъеме	4,18	0,007	5,12
Масса гнезда при отъеме	4,71	0,003	5,91
Средняя масса поросенка при отъеме	0,36	0,779	1,09

Примечание. Полужирным шрифтом выделены значения, для которых установлено достоверное влияние изучаемого фактора.

Таблица 2

Воспроизводительная способность свиноматок в зависимости от номера опороса (n = 56)

Номер опороса	Многоплодие, гол.	Среднее количество поросят, гол.		Средняя масса при отъеме, кг	
		при опоросе	при отъеме	гнезда	поросенка
1	11	11,4	10,4	122,1	11,8
2	11,3	12,7	10,8	128,1	11,8
3	11,3	12	10,8	129	11,9
4	11,2	11,9	10,6	124,5	11,8

Таблица 3

Сила влияния фактора «возраст» на воспроизводительную способность свиноматок с четырьмя опоросами (n = 96)

Признак	Критерий Фишера	p	Сила влияния изучаемого фактора, %
Количество поросят при опоросе	8,54	0,0004	24,69
Многоплодие	4,26	0,017	12,41
Количество поросят при отъеме	7,98	0,0006	23,28
Масса гнезда при отъеме	3,04	0,0524	8,16
Средняя масса поросенка при отъеме	0,31	0,7321	3,08

Примечание. Полужирным шрифтом выделены значения, для которых установлено достоверное влияние изучаемого фактора.

Таблица 4

Сила влияния фактора «принадлежность к определенному семейству» на репродуктивную способность свиноматок (n = 409)

Признак	Критерий Фишера	p	Сила воздействия изучаемого фактора, %
Количество поросят при опоросе	0,34	0,853	0,59
Многоплодие	1,13	0,342	0,12
Количество поросят при отъеме	0,89	0,467	0,09
Масса гнезда при отъеме	2,06	0,085	0,93
Средняя масса поросенка при отъеме	3,29	0,011	1,98

Примечание. Полужирным шрифтом выделены значения, для которых установлено достоверное влияние изучаемого фактора.

Таблица 5

Продуктивность свиноматок в зависимости от их принадлежности к определенному семейству

Семейство	Многоплодие, гол.	Количество гнезд	Среднее количество поросят, гол.		Средняя масса при отъеме, кг	
			при опоросе	при отъеме	гнезда	поросенка
Волшебница	11,3	57	11,9	10,6	126,5	11,9
Герань	11,3	18	11,8	10,6	119,2	11,3
Снежинка	11	108	11,7	10,4	123,7	11,9
Тайга	11,2	177	11,9	10,6	125,8	11,9
Черная Птичка	11,1	49	11,7	10,3	120,9	11,5

ческое значение (оценка животных и их отбор) и способствует повышению эффективности селекционной и племенной работы в свиноводстве.

Исследования проводили с 2015 по 2018 г. в лаборатории селекции Института свиноводства и агропромышленного производства НААН и в ГП «Опытное хозяйство им. 9 января» (Полтавская область). Оценку свиноматок породы крупная белая проводили на основе данных первичного зоотехнического учета по признакам, характеризующим воспроизводительную способность маток (количество поросят за опорос и при отъеме, многоплодие, масса гнезда при отъеме, средняя живая масса поросенка при отъеме).

После проведения дисперсионного анализа по методу Снедекора силу влияния факторов рассчитывали по формуле

$$\eta_x^2 = \frac{s_x^2 - s_e^2}{s_x^2 + (n - 1)s_e^2},$$

где η_x^2 — сила влияния факторов; s_x^2 — межгрупповая дисперсия; s_e^2 — остаточная дисперсия; n — количество данных в градациях комплекса (Лакин Г.Ф., 1990).

На основе полученной информации (данные особей с четырьмя опоросами и более в ГП «Опытное хозяйство им. 9 января») выявляли факторы, которые достоверно влияют на воспроизводительную способность свиноматок. При построении моделей для определения племенной ценности по признакам «количество поросят при опоросе», «количество поросят при отъеме» и «масса гнезда при отъеме» необходимо учитывать номер опороса (табл. 1).

Отмечено, что в стаде свиней ГП «Опытное хозяйство им. 9 января» номер опороса не оказывал достоверного влияния на многоплодие маток и среднюю массу поросенка при отъеме. Следовательно, в линейную модель, с помощью которой определяют племенную ценность свиноматок по этим признакам, показатель «номер опороса» включать нецелесообразно.

В ГП «Опытное хозяйство им. 9 января» наилучшей воспроизводительной способностью характеризовались свиноматки со вторым и третьим опоросами (табл. 2). Начиная с четвертого опороса показатели (в частности, масса гнезда при отъеме) снизились.

Общеизвестно, что в хозяйствах условия кормления и содержания пого-

ловья в разные годы различаются. Проанализировав имеющиеся данные, мы определили, как влияет возраст свиноматок на их воспроизводительную способность (табл. 3).

Установлено, что фактор «возраст» достоверно влияет почти на все признаки, характеризующие воспроизводительную способность свиноматок. В то же время включение изучаемого фактора в линейную модель, с помощью которой определяли племенную ценность свиноматок по признаку «средняя живая масса поросенка при отъеме», на точности оценки маток в ГП «Опытное хозяйство им. 9 января» не сказалось.

Так, у свиноматок, родившихся в 2017 г., количество поросят и масса гнезда при отъеме были на 4,5–6,7% выше, чем у свиноматок, родившихся в 2015 г. Тем не менее при отъеме средняя живая масса поросят, полученных от свиноматок, родившихся в 2015 г., оказалась на 0,2 кг больше. Это объясняется тем, что из маточного стада выбраковали часть свиноматок, родившихся в 2015 г., в результате чего остались матки, которые характеризовались отличными воспроизводительными качествами. В то же время в стаде свиноматок, родившихся в 2017 г., только начали вести интенсивную селекционную работу.

В научной литературе есть данные, свидетельствующие о том, что воспроизводительная способность свиноматок зависит от сезона опороса. Например, профессор В. Якубец из Чешского сельскохозяйственного университета считает, что сезон опороса оказывает достаточно сильное влияние на воспроизводительную способность свиноматок. Ученые из Чешского университета естественных наук М. Спрысль, Р. Ступка и Я. Читек подчеркивают, что влияние сезона опороса на воспроизводительную способность свиноматок недостаточно. Профессор О. Пелтониemi и соавт. (Хельсинский университет, Финляндия) отмечают, что в жаркое время года воспроизводительная способность свиноматок ухудшается.

Чтобы определить, зависит ли воспроизводительная способность свиноматок от сезона опороса, мы выполнили дисперсионный анализ, используя данные первичного зоотехнического учета свиней в ГП «Опытное хозяйство им. 9 января». Полученные результаты

свидетельствуют о том, что сезон опороса не оказал достоверного влияния ни на один из исследуемых признаков, характеризующих воспроизводительную способность свиноматок.

Мы также установили, что между принадлежностью свиноматок к определенному семейству и живой массой поросят при отъеме существует зависимость (табл. 4). Однако сила влияния фактора «принадлежность к определенному семейству» на изучаемый признак оказалась низкой (1,98%).

Данные исследований показали, что в ГП «Опытное хозяйство им. 9 января» на воспроизводительную способность свиноматок влияют преимущественно паратипические факторы, а принадлежность животных к тому или иному семейству необходимо учитывать только при определении их племенной ценности по признаку «средняя масса поросенка при отъеме» (табл. 5).

С учетом влияния исследованных факторов были построены линейные модели BLUP для определения племенной ценности свиноматок в ГП «Опытное хозяйство им. 9 января».

Модель для определения племенной ценности свиноматок по количеству поросят при опоросе и отъеме рассчитывали по формуле

$$np_{imq} = \mu + ym_m + nof_q + id_i + e_{imq},$$

где np_{imq} — количество поросят; μ — среднее значение признака; ym_m — влияние возраста (фиксированное значение признака); nof_q — влияние порядкового номера опороса на многоплодие (фиксированное значение признака); id_i — влияние аддитивного генотипа животного на многоплодие (случайное значение признака); e_{imq} — случайные эффекты (остаточные).

Модель для определения племенной ценности свиноматок по многоплодию рассчитывали по формуле

$$prgn_{im} = \mu + ym_m + id_i + e_{imq},$$

где $prgn_{im}$ — многоплодие; μ — среднее значение признака; ym_m — влияние возраста (фиксированное значение признака); id_i — влияние аддитивного генотипа животного на многоплодие (случайное значение признака); e_{imq} — случайные эффекты (остаточные).

Модель для определения племенной ценности свиноматок по массе гнезда при отъеме рассчитывали по формуле

$$mf_{imq} = \mu + ym_m + nof_q + id_i + e_{imq},$$

где mf_{imq} — масса гнезда при отъеме; μ — среднее значение признака; ym_m — влияние возраста (фиксированное значение признака); nof_q — влияние порядкового номера опороса на многоплодие (фиксированное значение признака); id_i — влияние аддитивного генотипа животного на многоплодие (случайное значение признака); e_{imq} — случайные эффекты (остаточные).

Модель для определения племенной ценности свиноматок по средней живой массе одного поросенка при отъеме рассчитывали по формуле

$$mp_{ij} = \mu + gf_j + id_i + e_{imq},$$

где mp_{ij} — средняя живая масса поросенка при отъеме; μ — среднее значение признака; gf_j — влияние генеалогической семьи (фиксированное значение признака); id_i — влияние аддитивного генотипа животного на многоплодие (случайное значение признака); e_{imq} — случайные эффекты (остаточные).

Таким образом, при определении племенной ценности свиноматок методом BLUP по количеству поросят при опоросе и отъеме, а также по массе гнезда при отъеме нужно учитывать влияние таких факторов, как возраст матки и порядковый номер опороса. На среднюю живую массу поросенка при отъеме достоверно влияют генетические факторы (принадлежность свиноматки к тому или иному семейству). В то же время влияние на этот признак паратипических факторов оказалось недостоверным, что свидетельствует о возможности повышения эффективности селекции (улучшение признака «живая масса поросенка при отъеме») с учетом фенотипических факторов.

Разработанные нами линейные модели, с помощью которых определяют племенную ценность свиноматок по признакам, характеризующим их воспроизводительную способность, можно использовать на следующих этапах селекционной работы для определения племенной ценности свиней на промышленных предприятиях.

ЖР

Украина