Способы отбора при селекции на многоплодие

Виктор ДОЙЛИДОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
Витебская ГАВМ

DOI: 10.25701/ZZR.2021.12.12.001

Важное условие достижения желаемого уровня мясной продуктивности в племенном и промышленном свиноводстве — повышение многоплодия свиноматок. При совершенствовании отдельных популяций животных и пород по различным признакам, в том числе по многоплодию, большую роль играет правильная организация такого зоотехнического мероприятия, как отбор, который заключается в выделении в селекционируемых группах лучших по каким-либо характеристикам особей для их дальнейшего разведения.

На основании результатов исследований, проведенных учеными Витебской ГАВМ в свиноводческих хозяйствах, разработан ряд новых способов оценки ремонтных свинок и свиноматок при отборе для улучшения воспроизводительных качеств, в частности многоплодия. Эти приемы базируются на наблюдении за поведением животных, использовании комплексных селекционных индексов, а также анализе полиморфизма в генотипах животных ДНК-маркеров как по отдельности, так и в комплексе. Конечная цель работы — установить наиболее эффективные методы оценки, применение которых обеспечивает максимальный дополнительный доход.

Объектом исследований, проведенных на комплексе ОАО «Агрокомбинат «Восход», стали свинки, прошедшие сразу после отъема тестирование на стрессоустойчивость экспресс-методом, созданным учеными Витебской ГАВМ. Были сформированы две группы животных. В первую вошли устойчивые к стрессу (36 голов), во вторую — неустойчивые (32 головы). Зафиксировали выбытие животных из каждой группы за период выращивания, а также многоплодие при первом опоросе. Затем в соответствии с нормой допустимого технологического выбытия молодняка свиней за период выращивания, доращивания и откорма (20% начального поголовья) определили количество реализованного на мясо молодняка в расчете на каждую из отобранных свинок.

С учетом минимальной цены на свиней I категории рассчитали выручку от реализации поросят и дополнительный доход или количество недополученных средств при использовании в воспроизводстве стрессоустойчивых и подверженных стрессу свинок по отношению к среднему показателю, которого достигают при переводе животных в основное стадо без тестирования по поведенческим признакам.

Определили экономическую эффективность отбора свиноматок с учетом полиморфизма ДНК-маркера EPOR и комплекса ДНК-маркеров EPOR и MUC4 (in 7), отбора по предложенным учеными Витебской ГАВМ показателям РСОС (рейтинг свиноматки основного стада) и РСОСм (рейтинг свиноматки основного стада с учетом многоплодия) и двухступенчатого отбора по удельному весу в комплексном генотипе позитивных аллелей MUC4 (in 7)^{C} и EPOR^{T} по значениям селекционных индексов РСОС и РСОСм. Объектом исследований служили проверяемые и основные свиноматки белорусской мясной породы популяции КСУП «СГЦ «Заднепровский», отобранные в условное стадо методом случайной выборки. С учетом результатов предварительно проведенного в лаборатории генетики ВИЖ тестирования по определению полиморфизма генов EPOR и MUC4 (in 7) у свиноматок, а также данных по продуктивности в каждом случае вычислили средние значения многоплодия, сохранности поросят к отъему и количество отъемышей на свиноматку в год при использовании разных вариантов отбора.

Затем в соответствии с нормой допустимого технологического выбытия молодняка свиней за период доращивания и откорма (8% начального поголовья) рассчитали выручку от реализации молодняка на мясо (на свиноматку в год) и дополнительный доход, получаемый при применении того или иного варианта отбора по отношению к среднему показателю, получаемому без его проведения.

При расчетах учитывали планы по реализации откормленного молодняка I категории упитанности при живой массе 100 кг. Принимали во внимание минимальную реализационную цену свиней I категории на 1 января 2021 г. — 2,48 белорусских руб./кг живой массы (1 белорусский руб. = 29,51 руб. по курсу на ноябрь 2021 г. — *Прим. ред.*).

Ряд исследователей пишут, что на жизнеспособность и будущую продуктивность молодняка свиней влияют не только начальный уровень развития и скорость роста. Каждому животному присущ определенный тип высшей нервной деятельности, который определяет его устойчивость к воздействию как технологических, так и социальных стрессовых факторов и тем самым обусловливает уровень продуктивности.

Показатели эффективности отбора свинок для ремонта стада с учетом их устойчивости к стрессу представлены в **таблице 1**.

Анализ полученных данных показал, что при отборе ремонтных свинок по стрессоустойчивости количество проверяемых маток, переведенных в основное стадо, было на 13,1% больше, чем при отсутствии отбора, среднее многоплодие — на 1,3 головы. Это позволило при организации откорма молодняка до живой массы 100 кг получить на каждую отобранную свинку дополнительный доход в размере 436,4 белорусских руб., или 12 878,2 руб. Использование только неустойчивых к стрессу

Таблица 1

Эффективность отбора ремонтных свинок с учетом их стрессоустойчивости

Показатель	Вариант отбора свинок		
	Неустойчивые к стрессу	Устойчивые к стрессу	В среднем (без тестирования)
Количество, гол.:			
отобранных свинок	32	36	68
свиноматок после первого опороса	16	28	44
поросят на одну отобранную свинку	3,9	8,1	5,9
Многоплодие, гол.	7,8	10,4	9,1
Живая масса молодняка на одну отобранную свинку, кг	312	648	472
Выручка от реализации молодняка на одну отобранную свинку, белорусских руб.	773,8	1607	1170,6
Экономический эффект по отношению к среднему значению, белорусских руб./руб.	–396,8/ –11709,6	+436,4/ +12878,2	—

свинок привело к недополучению 396,8 белорусских руб., или 11 709,6 руб., на каждое отобранное животное.

Результаты исследований, проведенных в последние два десятилетия, показывают, что желательно проводить оценку генотипов не по одному гену, а по их комплексу.

В **таблице 2** отражена экономическая эффективность отбора свиноматок в основное стадо с учетом полиморфизма единичного гена EPOR, а также комплекса ДНК-маркеров MUC4 (in 7) и EPOR.

Установлено, что исключение из стада в процессе отбора маток — носительниц негативного генотипа $EPOR^{CC}$ позволяет повысить выручку от продажи откормленного молодняка, получаемого от одной свиноматки за год, на 49,6 белорусских руб., или на 1463,7 руб. При отборе по полиморфизму комплекса маркеров увеличился удельный вес позитивных аллелей $MUC4\ (in\ 7)^{C}$ и $EPOR^{T}$ в генотипах животных, что говорит об эффективности такого варианта. При этом дополнительный доход на матку в год вырос с 49,6 белорусских руб., или 1463,7 руб., до 322,4 белорусских руб., или 9514 руб.

Отбор маток в селекционную группу с учетом показателей селекционных индексов можно проводить двумя способами. При использовании первого в ходе исследования в группу для воспроизводства стада включили свиноматок, у которых значение собственного показателя РСОС или РСОСм (в зависимости от того, какой из них выбран для отбора) превышало среднее арифметическое значение аналогичного показателя по всему стаду. Такой вариант более приемлем для промышленных свиноводческих хозяйств, где практикуют саморемонт маточного поголовья.

При применении второго способа отбора с учетом показателей селекционных индексов необходимо ввести в селекционную группу заранее утвержденное количество лучших свиноматок из имеющегося стада. Такой вариант отбора чаще используют в племенных хозяйствах. Удельный вес маток селекционной группы обычно составляет 30% их общего числа, хотя он может варьировать в зависимости от стоящих перед селекционерами задач.

Таблица 2

Экономическая эффективность отбора свиноматок в основное стадо с учетом полиморфизма гена EPOR и комплекса ДНК-маркеров MUC4 (in 7) и EPOR

Показатель	Без отбора (средняя продуктивность стада)	Элиминация носителей генотипа $EPOR^{CC}$	Элиминация носителей менее 50% аллелей $MUC4\ (in\ 7)^{C}$ и $EPOR^{T}$	Элиминация носителей менее 75% аллелей $MUC4\ (in\ 7)^{C}$ и $EPOR^{T}$	Отбор носителей 100% аллелей $MUC4\ (in\ 7)^{C}$ и $EPOR^{T}$
Многоплодие, гол.	11,9	12	11,94	12,1	12,3
Выход поросят на матку в год, гол.	25,3	25,5	25,4	25,8	26,2
Сохранность, %	86,2	87	87,1	87,5	89
Количество на матку в год, гол.:					
отнятых поросят	21,8	22,1	22,1	22,6	23,3
реализованного молодняка*	20,1	20,3	20,3	20,8	21,4
Выручка от реализации молодняка на матку в год, белорусских руб.	4984,8	5034,4	5034,4	5158,4	5307,2
Экономический эффект, белорусских руб./руб.	—	49,6/1463,7	49,6/1463,7	173,6/5122,9	322,4/9514

** С учетом технологического отхода.*

Таблица 3

Эффективность отбора основных маток в селекционную группу по показателям РСОС и РСОСм

Селекционный индекс	Многоплодие, гол.		Сохранность, %		Выход отъемышей на матку в год, гол.	Количество реализованного молодняка на матку в год*, гол.	Выручка от реализации молодняка на матку в год, белорусских руб.	Дополнительный доход, белорусских руб./руб.
	при отборе	в следующем поколении	при отборе	в следующем поколении				
Начальная продуктивность стада	12,1	—	85,2	—	22	20,24	5019,5	—
Отбор маток с учетом среднего по стаду показателя								
РСОС	12,5	12,16	89,6	85,86	22,24	20,46	5074,1	54,6/1611,2
РСОСм	12,9	12,21	88,4	85,68	22,28	20,5	5084	64,5/1903,4
Отбор 30% лучших по показателю маток								
РСОС	12,7	12,19	91	86,07	22,35	20,56	5098,9	79,4/2343
РСОСм	13,1	12,25	90,2	85,95	22,43	20,64	5118,7	99,2/2927,4

** С учетом технологического отхода.*

Таблица 4

Эффективность двухступенчатого отбора основных маток в селекционную группу по полиморфизму комплексных генотипов MUC4 (in 7)^{C} EPOR^{T} и по показателям РСОС и РСОСм (с учетом эффекта селекции на поколение)

Селекционный индекс	Многоплодие, гол.		Сохранность, %		Выход отъемышей на матку в год, гол.	Количество реализованного молодняка на матку в год*, гол.	Выручка от реализации молодняка на матку в год, белорусских руб.	Дополнительный доход, белорусских руб./руб.
	при отборе	в следующем поколении	при отборе	в следующем поколении				
Начальная продуктивность стада	12,1	—	85,2	—	22	20,24	5019,5	—
Двухступенчатый отбор: 50% и более аллелей MUC4 (in 7)^{C} и EPOR^{T} + отбор маток с показателем, превышающим среднее значение по стаду								
РСОС	12,5	12,16	90	85,92	22,25	20,47	5076,6	57,1/1685
РСОСм	12,9	12,21	88,6	85,71	22,29	20,51	5086,5	67/1977,17
Двухступенчатый отбор: 50% и более аллелей MUC4 (in 7)^{C} и EPOR^{T} + отбор 30% лучших по показателю маток								
РСОС	12,7	12,19	91	86,07	22,35	20,56	5098,9	79,4/2343
РСОСм	13,2	12,27	90	85,92	22,46	20,66	5123,7	104,2/3074,9
Двухступенчатый отбор: носители 75% и более аллелей MUC4 (in 7)^{C} и EPOR^{T} + отбор маток с показателями рейтинга, превышающими среднее значение по стаду								
РСОС	12,6	12,18	87,2	85,5	22,18	20,41	5061,7	42,2/1245,3
РСОСм	13,2	12,27	85,7	85,28	22,29	20,51	5086,5	67/1977,1
Двухступенчатый отбор: носители 100% аллелей MUC4 (in 7)^{C} и EPOR^{T} + отбор маток с показателями рейтинга, превышающими среднее значение по стаду								
РСОС	12,6	12,18	88	85,62	22,21	20,43	5066,7	47,2/1392,9
РСОСм	13,2	12,27	85,3	85,22	22,27	20,49	5081,5	62/1829,6

** С учетом технологического отхода.*

В ходе исследования отобрали 30% маток стада, имеющих высшие рейтинговые показатели РСОС или РСОСм. Взяв за основу группу маток белорусской мясной породы селекции КСУП «СГЦ «Заднепровский», отобранную методом случайной выборки, провели условный отбор по величине значений разработанных показателей первым и вторым способом. При этом экономическую целесообразность отбора оценивали с учетом прогнозируемого эффекта селекции на поколение **(табл. 3)**.

Выявлено, что при ведении селекции на многоплодие более выгоден отбор свиноматок в селекционную группу по показателю РСОСм. Использование этого способа позволило повысить многоплодие на 0,8–1 голову по отношению к среднему по стаду значению и получить на 9,9–19,2 белорусских руб., или 292,1–566,6 руб., больше дополнительного дохода на одну свиноматку следующего поколения в год, чем при учете показателя РСОС, когда многоплодие возросло всего на 0,4–0,6 головы. Более эффективным оказался также вариант отбора 30% маток с лучшими показателями РСОС и РСОСм. При его использовании дополнительный доход на одну свиноматку в год был на 24,8–34,7 белорусских руб., или на 309,9–395,4 руб., выше, чем при отборе с учетом средних по стаду значений.

Положительные результаты исследований по оценке влияния удельного веса желательных аллеломорфов в комплексных генотипах по ДНК-маркерам MUC4 (in 7) и EPOR при селекции на многоплодие свиноматок позволили предположить, что не менее результативным будет использование на фоне проведенного отбора по генотипу дополнительной оценки животных по значениям показателей РСОС и РСОСм. На изучаемой группе свиноматок провели такой условный отбор и оценили его экономическую эффективность **(табл. 4)**.

Полученные данные свидетельствуют о том, что при селекции на многоплодие еще действеннее использование на фоне проведенного отбора по характеру полиморфизма комплекса ДНК-маркеров дополнительной оценки свиноматок по показателям РСОС и РСОСм. Это приводит не только к улучшению репродуктивных качеств маток в следующем поколении, но и к очищению стада от животных, несущих негативные аллели. При учете показателя РСОСм при всех вариантах отбора дополнительный доход на свиноматку в год был выше, чем при учете показателя РСОМ, на 9,9–25 белорусских руб., или на 112,1–283,3 руб. Наилучший экономический эффект (104,2 белорусских руб., или 3074,9 руб., на одну свиноматку следующего поколения в год) получен при проведении предварительного отбора носителей 50% и более аллелей MUC4 (in 7)^{C} и EPOR^{T} и дополнительном отборе 30% лучших маток по значению показателя РСОСм.

Таким образом, на основании полученных результатов установлено, что отбор устойчивых к стрессу ремонтных свинок позволил повысить среднее многоплодие первоопоросок и получить дополнительный доход на каждую свинку при откорме поросят.

Исключение из стада в процессе отбора маток — носительниц негативного генотипа EPOR^{CC} тоже принесло дополнительный доход от продажи молодняка.

При отборе животных с учетом полиморфизма комплекса ДНК-маркеров MUC4 (in 7) и EPOR увеличился удельный вес позитивных аллелей MUC4 (in 7)^{C} и EPOR^{T} в генотипах животных и дополнительный доход.

Использование при селекции на многоплодие показателя РСОСм для отбора свиноматок позволило повысить селекционный дифференциал и дополнительный доход на свиноматку следующего поколения по сравнению с результатами, полученными при использовании показателя РСОС. Выявлено, что с точки зрения экономики более выгоден отбор 30% маток с лучшими показателями РСОСм.

Подтверждена эффективность дополнительной оценки свиноматок по показателю РСОСм на фоне предварительно проведенного отбора по характеру полиморфизма комплекса ДНК-маркеров MUC4 (in 7) и EPOR при селекции на многоплодие. Выявлено улучшение репродуктивных качеств маток и очищение стада от животных, несущих негативные аллели. Учет при всех вариантах отбора показателя РСОСм позволил получить больший дополнительный доход на свиноматку следующего поколения, чем при учете показателя РСОМ. Максимальный экономический эффект зафиксирован при проведении предварительного отбора носителей 50% и более аллелей MUC4 (in 7)^{C} и EPOR^{T} и дополнительного отбора 30% лучших свиноматок по показателю РСОСм. ЖР

Республика Беларусь