

# Корреляционные связи и биологические признаки

**Артур БАЛЬНИКОВ**, кандидат сельскохозяйственных наук  
*НПЦ НАН Беларуси по животноводству*

**Улучшение продуктивности животных связано с генетическим совершенствованием поголовья и во многом зависит от современных методов селекции. Они основаны на достижениях популяционной генетики, базирующейся на знании генетических параметров количественных признаков. Наиболее важный — уровень корреляции.**

Генетическая возможность улучшения хозяйственно полезных качеств животных обусловлена прежде всего степенью связи различных факторов между собой.

Закон корреляции, выведенный выдающимся французским ученым Э. Кювье, позволяет проводить отбор по одному или нескольким признакам, предвидеть их изменение, а также изучать связь между ними.

Корреляция тем сильнее, чем ближе к единице величина дроби. Например, при показателе 0,2–0,3 связь считают малой, незначительной, при 0,5 — средней, свыше 0,7 — высокой. Коэффициент корреляции будет равен нулю в том случае, если два признака ведут себя независимо друг от друга, а единице — в случае полной зависимости признаков.

Достаточная однородность и высокий генетический потенциал свиноматок различных генотипов, а также возможность улучшения показателей многоплодия (массы гнезда при отъеме) обусловлены не только генотипическими, но и паратипическими факторами. Важную роль играет и отбор лучших маток для повышения их продуктивности и качества популяции.

Корреляционная связь биологических признаков, развивающихся под влиянием множества факторов, может иметь различную степень: от полной независимости до очень высокой. В практической селекции нередко ограничиваются вычислением коэффициента фенотипической корреляции, который определяет силу и направление положительной и отрицательной

связи, обусловленной как генетическими факторами, так и условиями окружающей среды.

Когда говорят о генетических корреляциях между признаками, предполагают, что один и тот же ген или одна и та же группа генов ответственны за количественное наследование двух, а то и нескольких хозяйственно полезных признаков.

Основной фактор генотипических корреляций — плейотропия (процесс, при котором один ген может влиять на два и более признака), но, возможно, сцепление имеет аналогичное, хотя и переходящее значение.

Если причина генотипических корреляций — плейотропия, это указывает на то, что на коррелируемые признаки ген влияет по меньшей мере через некоторые из общих физиологических путей.

Корреляция между двумя признаками может быть очень низкой, что означает воздействие лишь нескольких общих генов на два признака.

Очевидно, селекция на базе одного признака не дает улучшения по второму, и они наследуются независимо. Два и более признака могут положительно коррелировать с генетической точки зрения. Это значит, что селекция на улучшение одного признака повлечет за собой улучшение другого.

Чтобы повысить воспроизводительные способности свиней, достаточно выбрать легкоизмеряемые признаки. Цель нашего исследования — сравнить корреляционные связи у хряков и свиноматок в различные сезоны года.



Опыты проводили в 2011–2014 гг. в КСУП «Селекционно-гибридный центр «Западный» Брестской области. Объект исследований — чистопородные и помесные свиноматки пород ландрас, йоркшир и хряки породы дюрок.

Показатели корреляции определяли путем биометрической обработки первичных данных по основным показателям репродуктивных свойств свиноматок и воспроизводительных качеств хряков. Обработку и анализ полученных результатов проводили общепринятыми методами вариационной статистики.

Известно, что важнейший приспособительный механизм, обеспечивающий выживание, — сезонная периодичность воспроизводительных функций. Именно поэтому у диких животных молодняк рождается только весной, когда шансы на его выживание выше. Соответственно, и спаривание происходит в период, предшествующий весне.

В результате одомашнивания создали более благоприятные условия кормления

Таблица 1

**Связь между репродуктивными признаками свиноматок по сезонам года**

Коррелируемые признаки	Время года			
	Осень	Зима	Весна	Лето
<i>Количество осеменений</i>				
Количество опоросов	0,99	0,93	0,99	-0,41
Процент опоросов	0,98	0,96	0,74	0,71
Эффективность осеменений, %	0,99	0,92	0,95	-0,03
Получено поросят за один опорос, гол.: живых	0,91	0,99	0,87	-0,98
мертвоорожденных	0,99	0,23	-0,63	0,65
Опоросы на свиноматку в год	0,95	0,99	-0,61	-0,11
Супоросный период, дни	-0,7	-0,66	-0,36	0,21
Подсосный период, дни	-0,97	0,28	-0,67	-0,17
Дни от отъема до осеменения	-0,97	-0,2	0,94	-0,05
Непродуктивные дни	-0,99	-0,63	0,92	0,74
<i>Количество опоросов</i>				
Процент опоросов	0,96	0,99	0,75	0,89
Эффективность осеменений, %	0,98	0,55	0,95	-0,65
Получено поросят за один опорос, гол.: живых	0,95	0,95	0,87	-0,66
мертвоорожденных	0,99	0,55	-0,64	0,03
Опоросы на свиноматку в год	0,91	0,97	-0,62	-0,71
Супоросный период, дни	-0,6	-0,36	-0,37	0,78
Подсосный период, дни	-0,94	0,98	-0,68	0,49
Дни от отъема до осеменения	-0,99	-0,53	0,94	0,58
Непродуктивные дни	-0,98	-0,33	0,93	0,99
<i>Процент опоросов</i>				
Эффективность осеменений, %	0,99	0,99	0,91	-0,65
Получено поросят за один опорос, гол.: живых	0,83	0,97	0,97	-0,66
мертвоорожденных	0,98	0,48	-0,63	0,03
Опоросы на свиноматку в год	0,99	0,98	-0,61	-0,71
Супоросный период, дни	-0,8	-0,43	-0,36	0,78
Подсосный период, дни	-0,99	0,99	-0,67	0,49
Дни от отъема до осеменения	-0,93	0,46	0,94	0,58
Непродуктивные дни	-0,99	-0,4	0,92	0,99
<i>Эффективность осеменений, %</i>				
Получено поросят за один опорос, гол.: живых	0,9	0,94	0,97	-0,12
мертвоорожденных	0,99	0,57	-0,83	0,73
Опоросы на свиноматку в год	0,96	0,96	-0,81	0,99
Супоросный период, дни	-0,71	-0,34	-0,61	-0,98
Подсосный период, дни	-0,98	0,98	-0,86	-0,97
Дни от отъема до осеменения	-0,97	-0,55	0,81	-0,99
Непродуктивные дни	-0,99	-0,3	0,99	-0,68
<i>Получено живых поросят за один опорос, гол.</i>				
Мертворожденные поросята на один опорос, гол.	0,92	0,28	0,93	-0,76
Опоросы на свиноматку в год	0,75	0,99	-0,92	-0,03
Супоросный период, дни	-0,34	-0,62	-0,77	-0,06
Подсосный период, дни	-0,8	-0,98	-0,95	0,31
Дни от отъема до осеменения	-0,97	-0,26	0,66	0,2
Непродуктивные дни	-0,94	-0,59	0,99	-0,63
<i>Получено мертворожденных поросят за один опорос, гол.</i>				
Опоросы на свиноматку в год	—	0,35	0,99	0,67
Супоросный период, дни	-0,67	0,56	0,94	-0,59
Подсосный период, дни	-0,96	0,42	0,99	-0,85
Дни от отъема до осеменения	-0,98	-0,99	-0,35	-0,78
Непродуктивные дни	-0,99	-0,53	-0,87	-0,01
<i>Опоросы на свиноматку в год</i>				
Супоросный период, дни	-0,87	-0,56	0,95	-0,99
Подсосный период, дни	-0,99	0,99	0,99	-0,95
Дни от отъема до осеменения	-0,87	-0,32	-0,32	-0,98
Непродуктивные дни	-0,92	-0,53	-0,86	-0,74
<i>Супоросный период, дни</i>				
Подсосный период, дни	0,83	-0,5	0,93	0,92
Дни от отъема до осеменения	0,53	-0,59	-0,04	0,96
Непродуктивные дни	0,63	0,99	-0,68	0,8
<i>Подсосный период, дни</i>				
Дни от отъема до осеменения	0,91	-0,39	-0,4	0,99
Непродуктивные дни	0,95	-0,47	-0,9	0,52
<i>Дни от отъема до осеменения</i>				
Непродуктивные дни	0,99	-0,61	0,75	0,62

и содержания животных, при этом сезонные различия в их воспроизводительной функции были несколько сглажены. Однако на основе последних исследований установили, что и у домашних свиноматок в определенной мере сохранилась сезонность при размножении. Очевидно, это обусловлено тем, что со сменой времен года изменяются и факторы внешней среды. Наибольшее значение для животных имеют фотопериодизм, температура, влажность воздуха и др.

Информация о сезонных факторах, ответственных за угнетение воспроизводительной функции, может послужить стимулом к повышению эффективности свиноводства.

Использование корреляционных взаимосвязей облегчает выбор признаков и позволяет сократить их число. Результаты анализа показателей корреляционных связей между продуктивными качествами свиноматок подтвердили, что осенью, зимой и весной между числом опоросов и количеством осеменений есть положительная корреляция высокой степени ( $r = 0,93...0,99$ ).

Установлена наивысшая корреляция между количеством осеменений и процентом опоросов, а также эффективностью оплодотворений и количеством полученного молодняка в осенний, зимний и весенний сезоны года ( $r = 0,74...0,99$ ). Высокие корреляционные связи позволяют предположить, что улучшение одного признака приводит к совершенствованию остальных (табл. 1).

Наиболее высокие значения связей между числом осеменений, количеством дней от отъема до осеменения и продуктивных дней отметили в весенний период ( $r = 0,92...0,94$ ).

У свиноматок количество и процент опоросов коррелируют положительно ( $r = 0,75...0,99$ ), причем наиболее высокий коэффициент выявили в зимний период ( $r = 0,99$ ). Положительную корреляцию отметили между количеством опоросов и эффективностью осеменений, а также количеством полученного за опорос молодняка ( $r = 0,55...0,98$ ).

Между числом опоросов и днями от отъема до осеменения в весенний и летний периоды отметили положительную корреляцию от средней до высокой степени ( $r = 0,58...0,94$ ).

При изучении фенотипических связей между процентом опоросов, эффективностью осеменений и коли-

чеством полученных за опорос живых поросят выявили высокую положительную корреляцию по этим признакам в осенний, зимний и весенний периоды ( $r = 0,83...0,99$ ). Процент опоросов и количество мертворожденных поросят в осенний и зимний периоды коррелируют положительно, степень связи — от средней до высокой ( $r = 0,48...0,98$ ).

Между процентом опоросов, количеством дней в подсосный период и дней от отъема до осеменения установили положительную корреляцию в зимний и летний периоды ( $r = 0,9...0,97$ ).

В осенний, зимний и весенний сезоны у свиноматок выявили высокую положительную корреляцию между эффективностью осеменений и количеством полученных за опорос поросят ( $r = 0,94...0,97$ ).

Связь между эффективностью осеменений, количеством дней в подсосный период и дней от отъема до осеменения в различные сезоны года обусловила коэффициент корреляции в пределах от 0,81 до  $-0,99$ . На эти показатели влияют технология воспроизводства поголовья и возможность сокращать подсосный период и время от отъема до осеменения без вреда для животных при сохранении на высоком уровне их продуктивности.

Установлена положительная корреляционная связь между количеством полученных за опорос поросят и количеством дней от отъема до осеменения в весенний и летний периоды ( $r = 0,2...0,66$ ).

Мы определили, что мертворожденность поросят имеет отрицательную связь между днями от отъема до осеменения и непродуктивными днями ( $r = -0,01...-0,99$ ).

Корреляционные связи отметили между количеством опоросов на свиноматку в год и количеством дней в супоросный ( $r = 0,95...-0,99$ ) и подсосный периоды ( $r = 0,99...-0,99$ ), между днями от отъема до осеменения ( $r = -0,32...0,98$ ) и непродуктивными днями ( $r = -0,53...-0,92$ ). При этом коэффициент корреляции имеет низкую, среднюю и высокую степени.

У свиноматок в различные сезоны года выявили положительную и отрицательную корреляционную связь между числом дней в супоросный и подсосный период ( $r = -0,50...0,93$ ), днями от отъема до осеменения ( $r = -0,04...0,96$ ) и непродуктивными днями ( $r = -0,68...0,99$ ).

Таблица 2

**Корреляционные связи между показателями спермопродукции хряков по сезонам года**

Коррелируемые признаки	Сезоны года			
	Весна	Лето	Осень	Зима
Объем эякулята — концентрация спермиев	0,98	0,99	0,99	0,99
Объем эякулята — выживаемость	-0,99	-0,55	-0,99	-0,93
Объем эякулята — количество сперматозоидов	0,27	-0,51	-0,75	-0,99
Концентрация спермиев — выживаемость	-0,99	-0,63	-0,99	0,95
Концентрация спермиев — количество сперматозоидов	0,13	-0,59	-0,74	-0,99
Выживаемость — количество сперматозоидов	-0,94	0,99	0,72	0,95

У маток в промежутке от отъема до осеменения в осенний и летний периоды выявили положительные корреляционные связи между числом дней в подсосный период и днями от отъема до осеменения ( $r = 0,91...0,99$ ), а также непродуктивными днями ( $r = 0,52...0,95$ ). При этом коэффициент корреляции имеет и среднюю, и высокую степень.

На основании полученных результатов и данных, опубликованных в научной литературе, можно сделать вывод, что выявление корреляционных связей между показателями воспроизводительных признаков свиноматок дает дополнительные возможности при оценке продуктивных качеств животных, а также связей между различными показателями. При этом нужно учитывать, что летом после отъема поросят свиноматки в охоту приходят, однако при осеменении в теплое время года выход деловых поросят снижается.

Наиболее благоприятный период для осеменения — осень. Свиноматки поросятся весной, когда у них хорошо работает гормональная система. Летом и ранней осенью свиноматки плохо приходят в охоту, а если и приходят, то не осеменяются. Если же осеменяются, то очень часто происходят аборт. Это — причина прохолостов в летне-осенний период.

Нельзя не принимать во внимание и кормовой аспект: в августе зерно нового урожая еще не завезено, а старое — контаминировано микотоксинами, которые, накапливаясь в организме, вызывают эмбриональную смертность и выкидыши. Эти факторы влияют на продуктивность свиноматок и отражаются на корреляционных связях между признаками.

Основываясь на данных корреляционного анализа эякулятов хряков,

установили, что по таким показателям, как объем эякулята, концентрация и подвижность сперматозоидов, количество сперматозоидов, можно определить воспроизводительную способность хряков и прогнозировать результаты осеменения в разные сезоны года (табл. 2).

Результаты проведенного нами корреляционного анализа подтвердили, что связь между воспроизводительными качествами хряков (объем эякулята, концентрация спермиев) была высокой положительной ( $r = 0,98...0,99$ ), а между выживаемостью и другими признаками — от средней до высокой отрицательной ( $r = -0,55...-0,99$ ).

В летний, осенний и зимний периоды между объемом эякулята и количеством сперматозоидов отметили отрицательную связь ( $r = -0,51...-0,99$ ), а в весенний — положительную ( $r = 0,27$ ). Определили отрицательную связь между концентрацией спермиев и выживаемостью ( $r = -0,63...-0,99$ ), а также количеством сперматозоидов в летний, осенний и зимний сезоны ( $r = -0,59...-0,99$ ). Весной этот показатель был положительным ( $r = 0,13$ ).

Корреляционные связи между выживаемостью и количеством сперматозоидов в летнее, осеннее и зимнее время положительные ( $r = 0,72...0,99$ ), а в весеннее — отрицательные высокой степени ( $r = -0,94$ ).

Таким образом, в разные периоды можно выявить корреляционные связи между репродуктивными качествами свиноматок и воспроизводительными функциями хряков, а также определить влияние паратипических факторов, которые целесообразно учитывать при планировании получения поросят и при производстве свинины в течение всего года.

**ЖР**

Республика Беларусь