

8. Шацкий, М. А. Влияние генетических факторов на продуктивность потомков хряков белорусской мясной породы / М. А. Шацкий // Актуальные пробл. интенсиф. продуктов животноводства //Сб. матер. Междунар. науч.-производ. конф. (12-13.10.1999). Жодино, 1999.- С.90-91.

УДК 636.4.082.23

## **НАСЛЕДУЕМОСТЬ, ПОВТОРЯЕМОСТЬ И ОТВЕТ НА ОТБОР ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОСПРОИЗВОДСТВА И ПРОДУКТИВНОСТИ У ХРЯКОВ БЕЛОРУССКОЙ МЯСНОЙ И КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОД**

**М.А. Шацкий**

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,  
г. Жодино, Республика Беларусь

*(Поступила в редакцию 28.06.2013 г.)*

**Аннотация.** Установлены коэффициенты наследуемости по признакам воспроизводства в пределах 0,20-0,49 и коэффициентам повторяемости от 0,501 до 0,688 у хряков белорусской мясной и крупной белой пород. Доказано влияние 25%-го уровня отбора хряков по спермопродукции и интенсивности отбора в долях среднего квадратического отклонения по продуктивности, что повышает племенную ценность производителей.

**Summary.** Heritability coefficients are established on the basis of reproduction signs within 0,20-0,49 and repeatability coefficients from 0,501 to 0,688 of boars Belarusian meat and large white breeds. The influence of 25-percentage level of selection boars on reproduction and intensity of selection of the shares by the average quadratic deviation of productivity is proved, increasing the breeding value of herd sires..

**Введение.** В связи с тем что признаки воспроизводства в свиноводстве характеризуются сравнительно низкой степенью передачи в поколениях и в большей степени зависят от средовых факторов, нами изучены генотипические особенности параметров наследуемости и повторяемости воспроизводительных качеств хряков белорусской мясной и крупной белой пород.

Коэффициент наследуемости отражает степень связи фенотипа с генотипом, которая изменяется в зависимости от степени генотипического разнообразия особей в популяции, а также от обусловленности наследования признака аддитивными генами или взаимодействием неаллельных генов, сверхдоминированием или плейотропным действием.

Согласно существующей теории, если доля генотипических эффектов в изменчивости признака отличается достаточно большой величиной, то можно ожидать, что хорошие представители по своим вы-

соким наследственным качествам будут передавать их часть своим потомкам с обеспечением надлежащего прогресса в селекции.

При высокой степени наследуемости ( $h^2 > 0,5$ ) и значительной доли генетической изменчивости возможно улучшение признака под влиянием массовой селекции [1]. При низкой наследуемости, когда изменчивость определяется в основном паратипическими факторами, роль отбора малоэффективна и требует улучшения условий среды [2, 4].

Проявление наиболее высокого наследственного потенциала возможно лишь при оптимальных условиях среды, тем не менее работ по исследованию влияния паратипических факторов на изменчивость и наследуемость признаков в породах или на уровне отдельного стада явно недостаточно [3].

Известно, что одни признаки сохраняют устойчивое ранговое положение, другие значительно варьируют в изменяющихся условиях среды. Степень устойчивости признаков животных к воздействию среды определяют при помощи коэффициента повторяемости, который рассчитывают посредством дисперсионного анализа или коэффициентов корреляции за определенные временные периоды.

При изучении хозяйственно-полезного признака у одних и тех же животных во времени или в пространстве очень важно знать, насколько точно по первому измерению можно предсказать последующие параметры. Многими исследованиями доказано, что коэффициенты повторяемости можно использовать при выяснении эффективности селекционных приемов, особенно при прогнозировании отбора по тому или иному признаку в раннем возрасте [5].

Установлено, что чем выше коэффициент повторяемости признака, т.е. чем меньше его паратипическая изменчивость, тем выше и степень его наследуемости. Повторяемость может служить показателем генотипического разнообразия в популяции и мерой верхнего предела наследуемости [6, 7, 9].

Значение коэффициента повторяемости состоит в том, что он, давая представление о надежности оценки отдельных признаков свиней в молодом возрасте, позволяет в известной степени прогнозировать их общую продуктивность.

Сравнительно высокие показатели повторяемости основных селекционируемых признаков в разные периоды указывают на их высокую генетическую обусловленность. Среди животных любой популяции, определенную ценность представляет устойчивость продуктивных признаков по годам, обусловленная их генетическими особенностями и сформировавшимся организмом.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены в РУСП «СГЦ Заднепровский» Витебской области на хряках белорусской мясной (28 голов) и крупной белой (51 голова) пород. Были изучены: возраст достижения живой массы 100 кг, среднесуточный прирост живой массы на выращивании и за период достижения живой массы 100 кг в условиях элевера, а также репродуктивные признаки: объем эякулята, концентрация спермы, густота, активность, выживаемость, оплодотворяющая способность осемененных свиноматок и их многоплодие в количестве 296 голов по данным станции искусственного осеменения.

Коэффициенты наследуемости определяли по сопоставлению sibсов на основе дисперсионного анализа, повторяемости признаков – по коэффициентам регрессии, эффективность отбора хряков и оценку племенных качеств – на основе математической модели и с учетом стандартного отклонения на  $\pm\sigma$  от популяционных средних [8].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Коэффициенты наследуемости признаков воспроизводства хряков обеих пород, изученные методом дисперсионного анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1– Коэффициенты наследуемости показателей воспроизводства

Признаки	Коэффициенты наследуемости	
	Порода	
	белорусская мясная	крупная белая
Объем эякулята	0,36	0,43
Концентрация спермы	0,47	0,49
Активность	0,38	0,42
Выживаемость	0,31	0,41
Оплодотворяемость	0,22	0,19
Многоплодие	0,20	0,16

Рассматривая в таблице 1 полученные данные коэффициентов наследуемости показателей воспроизводства, необходимо отметить генотипические особенности их величин, среди которых более предпочтительными оказались параметры хряков крупной белой породы с  $h^2$  от 0,41 до 0,49, в то время как по сверстникам белорусской мясной породы они составили 0,31-0,47.

По показателям оплодотворяющей способности и многоплодию свиноматок несколько лучшими величинами характеризуются животные белорусской мясной породы. Различия в наследуемости основных признаков воспроизводства в пользу хряков крупной белой породы, по-видимому, можно объяснить более высокой наследственной устойчивостью свиней данного генотипа по сравнению с белорусской мясной породой.

Повторяемость отдельных признаков спермопродукции хряков белорусской мясной и крупной белой пород установлена при помощи расчета коэффициентов регрессии (табл. 2).

Таблица 2 – Коэффициенты повторяемости спермопродукции хряков по годам

Признаки	1997-1998		1998-1999		1997-1999	
	БМ	КБ	БМ	КБ	БМ	КБ
Объем эякулята	0,566	0,613	0,677	0,614	0,501	0,458
Концентрация спермы	0,589	0,715	0,597	0,868	0,558	0,713
Активность спермы	0,434	0,501	0,455	0,514	0,398	0,422
Выживаемость спермы	0,716	0,705	0,715	0,798	0,630	0,524

В целом (табл. 2) воспроизводительные способности хряков обеих пород характеризуются высокими коэффициентами повторяемости, по значимости которых среди животных белорусской мясной породы оказался объем эякулята, среди сверстников крупной белой – концентрация спермы, её активность и выживаемость при статистически высокой достоверности  $P < 0,001$ .

Наблюдаются различия в коэффициентах повторяемости, по которым хряки крупной белой породы по концентрации спермы характеризуются более высокими величинами корреляционных отношений в сравнении со сверстниками белорусской мясной.

Это объясняется, с одной стороны, более устойчивой физиологической основой и фенотипическим постоянством данного признака, с другой – силой наследственной передачи и консолидацией его у производителей крупной белой породы.

По одним и тем же показателям спермопродукции сопряженность между первым и вторым годами, а также между первым и третьим среди особей обоих генотипов оказалась несколько ниже, чем коэффициенты корреляций между вторым и третьим годами.

На такие различия, по-видимому, сказалось влияние отбора животных, проводимое ежегодно по оплодотворяющей способности свиноматок, что подтверждают средние величины и данные коэффициентов изменчивости.

Целенаправленность разной степени отбора хряков (табл. 3) оказала значительное влияние на параметры качества спермопродукции производителей двух генотипов.

Из данных таблицы 3 следует, что отбор хряков белорусской мясной породы по второму уровню, т.е. 75% оставленных на случку производителей, повышает по сравнению с данными показателей в группе без отбора объем эякулята на 5,6% ( $P < 0,05$ ), концентрацию спермы –

на 4,5 ( $P<0,05$ ) и её выживаемость – на 23,0% ( $P<0,05$ ). Селекция третьего уровня увеличивает спермопродукцию хряков по учетным показателям соответственно на 8,7%, 6,1 и 5,8% при статистической достоверности ( $P<0,05 - 0,001$ ).

Таблица 3 – Качество спермы хряков в зависимости от степени отбора

Показатель	Степень отбора, %					
	Без отбора		75		25	
	$X \pm s_x$	$C_v$	$X \pm s_x$	$C_v$	$X \pm s_x$	$C_v$
Белорусская мясная						
Объем эякулята, мл	195±5,5	19,1	206±5,5	19,8	224±8,9*	16,4
Концентрация, млн./мл	265±3,9	22,8	277±4,9*	13,3	294±10,9*	11,3
Выживаемость, час.	126±3,2	21,5	155±3,5**	17,0	164±3,9***	13,8
Крупная белая						
Объем эякулята, мл	211±5,2	20,3	227±7,0*	18,6	247±9,7***	14,7
Концентрация, млн./мл	251±3,5	23,1	270±6,2**	15,4	284±11,5**	10,1
Выживаемость, час.	119±4,2	24,1	144±3,2***	15,0	161±4,7***	11,0

\* $P<0,05$ , \*\* $P<0,01$ , \*\*\* $P<0,001$

По крупной белой породе различия в параметрах второго уровня отбора составили по объему эякулята 7,9% ( $P<0,05$ ), по концентрации спермы – 7,6 ( $P<0,05$ ) и по выживаемости спермы – 21, % ( $P<0,001$ ), а в параметрах третьего уровня соответственно 8,8%, 5,2 и 11,8% ( $P<0,01 - 0,001$ ). При этом статистически достоверная разница оказалась неравноценной как в пределах параметров отбора, так и по отдельным показателям спермопродукции. Так, по белорусской мясной породе статистически достоверная разница при  $P<0,05$  установлена по объему эякулята и концентрации спермы второго и третьего уровня отбора относительно изначальной группы хряков. Данные по выживаемости спермы животных в группе без отбора уступают производителям второй группы на статистически достоверную разницу при  $P<0,01$ , а хрякам третьего уровня – при  $P<0,001$ .

Наибольшая изменчивость, рассчитанная через коэффициент вариации, проявлялась в группах хряков без отбора по показателям воспроизводства у обеих пород в пределах 19,1 – 24,1%, с отбором 75% она была 11,0-17,0% и с отбором 25% по белорусской мясной породе составляла 11,3 -16,4%, по крупной белой – 10,1-14,7%.

Таким образом, проводимые уровни отбора хряков способствуют повышению воспроизводительных качеств, что положительно сказывается на оплодотворяющей способности маточного поголовья и их многоплодии.

Изменения показателей воспроизводства в сторону увеличения под влиянием применявшихся уровней отбора подтверждается сопряженностью признаков (табл. 4).

Таблица 4 – Сопряженность воспроизводительных качеств хряков в зависимости от уровней отбора

Сопряженные признаки	Уровни отбора					
	без отбора		75 %		25 %	
	БМ	КБ	БМ	КБ	БМ	КБ
Объем эякулята – концентр. спермы	-0,137	-0,203	-0,477**	-0,404**	-0,662***	-0,696***
Объем эякулята – выжив. спермы	-0,153	-0,183	-0,184	-0,201	-0,397**	-0,362**
Концентрация – выживаем. спермы	0,145	0,063	0,309*	0,134	0,383**	0,354**

\*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,01

Анализ данных таблицы 4 показывает, что уровни отбора оказали положительное влияние на соответствующие изменения корреляционных отношений между основными показателями спермопродукции хряков обеих пород. Так, 75%-й уровень отбора увеличивает коэффициент корреляции между объемом эякулята и концентрацией спермы на статистически достоверную разницу при P<0,01, а 25%-й уровень по этим же показателям – при P<0,001.

По сопряженным признакам объем эякулята – выживаемость и концентрация – выживаемость спермы только при третьем уровне отбора увеличивает коэффициенты корреляций на статистически достоверную величину при P<0,01. Это свидетельствует о том, что указанные показатели воспроизводительных качеств хряков белорусской мясной и крупной белой пород изученной популяции можно селекционировать в направлении их увеличения.

Эффективность селекции сельскохозяйственных животных обеспечивается, в основном, за счет наращивания генетического потенциала продуктивных качеств потомства, полученного от использования выдающихся производителей на определенной материнской основе.

Бонитировка свиней предусматривает отбор ремонтного молодняка от животных ведущей группы, хряки и свиноматки которой оценены по собственной продуктивности и качеству потомства. Поэтому, многие исследователи поднимают проблему соответствия используемых критериев оценки племенных качеств животных при смене приоритетов. Это свидетельствует о том, что существующий критерий оценки пробандов и определение их места в отборе не соответствует целям и задачам селекции [7, 9].

Распределение продуктивных качеств по частоте отклонения от среднего популяционного уровня на величину, отражающую интенсивность отбора в долях  $\pm 1\sigma$  (сигмы) хряков белорусской мясной и крупной белой пород позволили определить их племенную ценность по изученным признакам (табл. 5).

Таблица 5 – Характеристика племенных качеств хряков двух пород с учетом отклонения признаков на  $\pm 1\sigma$

Признаки продуктивности	Группа	Белорусская мясная		Крупная белая	
		отцы	потомки	отцы	потомки
Возраст достижения живой массы 100 кг, дни	I (+ $\sigma$ )	199,8 $\pm$ 2,8	197,4 $\pm$ 3,0	198,9 $\pm$ 3,5	191,2 $\pm$ 2,7
	(- $\sigma$ )	166,2 $\pm$ 1,2	197,2 $\pm$ 3,1	160,1 $\pm$ 1,3	187,7 $\pm$ 2,3
	( $\pm\sigma$ )	180,5 $\pm$ 0,9	195,8 $\pm$ 1,0	174,6 $\pm$ 0,9	187,6 $\pm$ 1,2
Прирост живой массы на выращивании, г/сут.	I (+ $\sigma$ )	936 $\pm$ 15,4	721 $\pm$ 18,7***	981 $\pm$ 10,2**	730 $\pm$ 17,1
	II(- $\sigma$ )	627 $\pm$ 10,4	493 $\pm$ 4,9	681 $\pm$ 16,5	672 $\pm$ 16,6
	III ( $\pm\sigma$ )	779 $\pm$ 8,8	663 $\pm$ 7,4	834 $\pm$ 8,4	697 $\pm$ 5,9
Прирост живой массы до 100 кг, г/сут.	I (+ $\sigma$ )	597 $\pm$ 4,1	515 $\pm$ 9,7**	616 $\pm$ 4,0**	526 $\pm$ 5,8
	(- $\sigma$ )	493 $\pm$ 4,9	481 $\pm$ 7,6	513 $\pm$ 4,2	509 $\pm$ 11,1
	( $\pm\sigma$ )	546 $\pm$ 2,8	506 $\pm$ 3,4	568 $\pm$ 3,0	531 $\pm$ 2,9

\*\*P<0,01, \*\*\*P<0,001

Как свидетельствуют данные, приведенные в таблице 5 по обеим породам, интенсивность отбора отцов по возрасту достижения живой массы 100 кг на (+1 $\sigma$ ) ведет к увеличению показателей данного признака у сыновей при незначительных различиях между родителями и потомками. Отобранные родители на величину (- $\sigma$ ) дали потомков с сокращенным сроком возраста достижения живой массы 100 кг на 4,9-5,1% (P<0,05), а селекция отцов на величину ( $\pm\sigma$ ) снижает её эффективность.

По приросту живой массы на выращивании отбор хряков на величину (+ $\sigma$ ) увеличивает оцениваемый признак у потомков по сравнению с группами отбора отцов на (- $\sigma$ ) и ( $\pm\sigma$ ) по животным белорусской мясной породы на 8,7—19,6% (P<0,001), по крупной белой – на 4,7—8,6% (P<0,01).

От отобранных хряков на величину (+ $\sigma$ ) по приросту живой массы за период достижения 100 кг получены потомки с более высокой интенсивностью роста по сравнению со сверстниками от производителей, отобранных на (- $\sigma$ ) и ( $\pm\sigma$ ) по животным белорусской мясной породы, на 1,2—7,1% и среди особей крупной белой – на 3,3-5,0%. Разница статистически достоверна при P<0,01 между потомками, полученными от хряков I и II групп.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о реальных возможностях передачи признаков воспроизводства и показателей продуктивности в поколениях, подтверждаемые установленными

параметрами коэффициентов наследуемости, повторяемости, эффективностью отбора, что позволяет интенсифицировать селекционный процесс в оценке хряков белорусской мясной и крупной белой пород.

**Заключение.** Установлены коэффициенты наследуемости по признакам воспроизводства обеих пород в пределах 0,20-0,49 и коэффициенты повторяемости от 0,501 до 0,688 ( $P < 0,05-0,001$ ). Доказано влияние 25%-го уровня отбора хряков по спермопродукции с превосходством относительно исходной популяции на статистически достоверную разницу в пределах  $P < 0,05-0,001$ . Применение критериев оценки племенных качеств животных по частоте отклонения от популяционного уровня на величину, отражающую интенсивность отбора в долях среднего квадратического отклонения, повышает племенную ценность производителей по продуктивным качествам потомков обоих генотипов на статистически достоверные величины при  $P < 0,05-0,001$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Груздев, Д.И., Никитченко, И.Н. Изменчивость, наследуемость и повторяемость селекционных признаков свиней уржумской породы / Д.И., Груздев, И. Н., Никитченко // Вестник сельскохозяйственной науки. - 1969. - №8. - С. 121-125.
2. Ли, В. Наследуемость хозяйственно-полезных признаков у казахских гибридных свиней // Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных / В., Ли // Сб. науч. тр. Ин-т. эксперим. биол. АН КазССР. - М., 1973. - Т. 9. - С. 86-92.
3. Пивняк, Н.В. Изучение наследуемости некоторых хозяйственно-полезных признаков у свиной / Н.В., Пивняк // Генетика свиной и теория племенного отбора в свиноводстве. - М., 1972. - С. 88-94.
4. Плохинский, Н.А. Наследуемость и повторяемость / Н.А., Плохинский // Генетические основы селекции животных. - М. Наука, 1969. - С. 64-93.
5. Рябко, В.М. Анализ характера наследуемости репродуктивных признаков свиной украинской степной белой породы / В.М., Рябко, А.И., Горлов, Т.Г., Герасименко // Разведение, селекция и воспроизводство свиной: Сб. науч. тр. - К.: Южное отделение ВАСХНИЛ, 1990. - С. 76-79.
6. Степанов, В.И. Наследуемость селекционируемых признаков / В.И., Степанов П.О., Кононенко, М. В., Щеглов // Свиноводство. - 1982. - № 2. - С. 19-20.
7. Смирнова, Л. Изменчивость, наследуемость и повторяемость репродуктивных признаков / Л., Смирнова // Свиноводство. - 1977. - № 6. - С. 38-39.
8. Снедекор, Д.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. / Д.У., Снедекор - М.: Сельхозиздат, 1961. - 328 с.
9. Тристан, П.И., Сиволап, В.Н. Наследование и повторяемость репродуктивных показателей у свиной / П.И., Тристан, В.Н., Сиволап // Зоотехния. - 1991. - № 10. - С. 25-28.