

**ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА И СРЕДЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ
ПРОДУКТИВНОСТИ ПОТОМКОВ 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 межпородные различия по влиянию генотипа и среды на показатели продуктивности потомков хряков. По белорусской мясной породе: влияние генотипа было по второму порогу вероятности, фактор года – по третьему, взаимодействие генотип \times среда – по второму; по крупной белой породе влияние генотипа было по второму и первому порогам, фактор года – по третьему и второму и взаимодействие генотип \times среда – по третьему порогу вероятности безошибочных прогнозов.

Summary. Interbreed differences on the effect of genotype and environment on productivity of boars offspring are established. According to the Belarusian meat breed: influence of a genotype was on the second threshold of probability, a factor of the year – on the third, interaction a genotype \times environment – on the first; according to the large white breed influence of a genotype was on the second and first threshold, a factor of year - on the third and the second threshold, and the interaction of a genotype \times environment - on the second threshold of probability of error-free predictions.

Введение. Разнообразие условий содержания и кормления сельскохозяйственных животных вызывает биологическую дифференциацию организма к приспособленности на основе ответной реакции на окружающую среду. В связи с тем что наследуется не готовый признак, а норма реагирования при определенном типе реакции организма, степень проявления хозяйственно-полезных признаков обуславливается в определенной мере окружающей средой, в которой выращивается животное.

Генетико-селекционные исследования свидетельствуют о том, что показатель доли генетического разнообразия (наследуемость) может изменяться как в зависимости от внешних условий, так и от различий в наследуемости каждого отдельно взятого признака [8].

По сообщению П.И. Тристан, В.Н. Сиволап, Л.Л. Лукьяновой, продуктивность свиней зависит не только от линейной сочетаемости, но и от степени реализации генетического потенциала в конкретных условиях, а взаимодействие генотип – среда могут оказать отрицательное влияние на достигнутые селекционные параметры породы [6, 2].

Решающее значение приобретают неодинаковые физиологические и биохимические нормы реагирования организма, что является следствием приоритетности в значимости одних и второстепенности других признаков.

В.Д. Кабанов, Н.В. Гупалов [1], И.Н. Никитченко [3] пришли к выводу, что признаки, наследуемые по аддитивному действию генов и имеющие высокие коэффициенты наследуемости, в меньшей степени подвержены влиянию паратипических факторов, чем те, изменчивость которых определяется условиями среды. Исходя из этого, признаки свиней условно подразделяют на три группы: устойчивые к влиянию генотип – среда (мясосальные), неустойчивые (репродуктивные качества) и промежуточные (энергия роста, развитие, откормочная продуктивность).

В работах И. П. Шейко по изучению влияния генотипических и паратипических факторов на отдельные признаки свиней и их взаимодействие со средой показано, что чем больше сила воздействия генотипических факторов на признак, тем слабее степень взаимодействия генотип – среда, а при большей силе влияния паратипических факторов, взаимодействие генотип – среда возрастает. Это подтверждается и коррелятивным анализом, параметры которых сводятся к следующему: при высоких значениях сопряженности продуктивные качества в разных условиях среды совпадают; при низких – будут существенно различаться, что свидетельствует о взаимодействии генотип – среда и обуславливает необходимость учитывать его при разработке селекционных программ с породами свиней [7].

Относительная роль разнообразия генотипов в формировании общей фенотипической изменчивости для разных признаков различна и зависит как от условий жизни, так и от закономерностей индивидуального развития каждого из них [5].

Отсюда различия в интенсивности роста в период формирования молодняка во взрослых животных представляют научный и практический интерес по влиянию интенсивности роста производителей и условий среды на продуктивные качества потомков, что позволяет за счёт отбора особей с более высокой наследственностью снизить затраты на проведение селекционного процесса.

Цель работы – изучение влияния генетических и паратипических факторов на показатели продуктивности потомков хряков белорусской мясной и крупной белой пород.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в РУСП «СГЦ Заднепровский» Витебской области. Исходным материалом нашей работы послужили показатели роста и развития хряков-

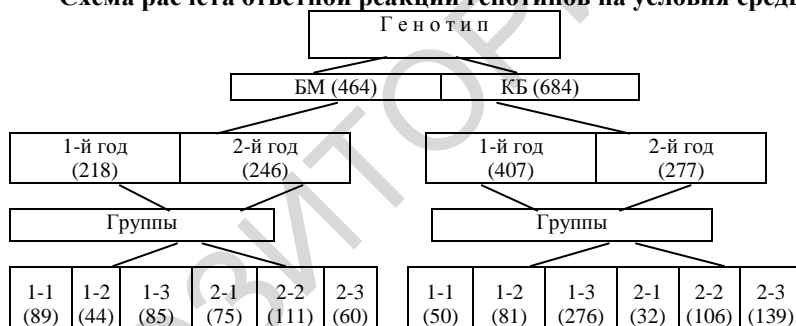
отцов и их потомков за два смежных года. Селекционно-генетическому анализу были подвергнуты данные 28 хряков белорусской мясной и 51 хряк крупной белой породы и соответственно 464 и 684 их потомков, оцененных по собственной продуктивности в условиях элевера.

Производители двух пород распределялись по абсолютной скорости роста, учитываемой за период контрольного кормления, на три группы: I – группа со среднесуточным приростом от 600 до 700 г (6 хряков белорусской мясной и 6 крупной белой), II – группа от 701 до 800 (12 и 13) и III – группа от 801 г и выше (10 и 32 хряка) соответственно.

Для установления влияния различий в интенсивности роста отцов (группа) на продуктивность потомков в каждой группе были изучены: возраст достижения живой массы 100 кг, длина туловища, толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, среднесуточный прирост живой массы на выращивании.

Расчеты ответной реакции генотипов на условия среды проводили согласно следующей схеме:

Схема расчета ответной реакции генотипов на условия среды



Статистический анализ сравнения данных изучаемых показателей по группам двух пород провели с использованием метода наименьших квадратов при помощи компьютерной программы LSMLMW [Harvey, 1990] согласно следующей модели:

$$Yijkl = \mu + ai + bj + ck + eijkl, \text{ где}$$

$Yijkl$ – анализируемые данные;

μ – средняя арифметическая для популяции;

ai – влияние признака первой группы;

bj – влияние признака второй группы;

ck – влияние признака третьей группы;

$eijkl$ – ошибка

По каждому признаку определялись наименьший квадрат (LSM) и стандартная ошибка (SE). Достоверность влияния факторов устанавливалась по стандартному значению критерия Фишера [4].

Результаты исследований и их обсуждение. При изучении влияния паратипических и генетических факторов на продуктивность сыновей отдельных хряков-производителей в качестве первого фактора использовались данные продуктивности потомков по годам, в качестве второго – показатели продуктивности потомков, полученных от отцов с разной интенсивностью роста в период выращивания.

Продуктивные качества животных белорусской мясной и крупной белой пород в два смежных года приведены в таблице 1, которые показывают различия в реакции генотипов по отдельным признакам на условия года.

Таблица 1 – Продуктивность потомков за два смежных года

Показатель		Генотип			
		белорусская мясная		крупная белая	
		Г о д			
		первый	второй	первый	второй
Количество голов		218	246	407	277
Возрастдостижен. 100 кг/дн.	LSM	191,8	197,7***	190,3	188,3
	SE	1,04	0,96	0,99	1,14
Длина туловища, см	LSM	126,8	126,2	125,0	125,5
	SE	0,10	0,09	0,16	0,19
Толщина шпика, мм	LSM	25,4**	24,1	26,0	26,9**
	SE	0,11	0,10	0,11	0,12
Прирост на выращ. г/сут.	LSM	650,9	663,2**	681,8	688,8**
	SE	6,69	6,18	7,73	6,70

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

Из анализа данных таблицы 1 следует, что по возрасту достижения живой массы 100 кг среди потомков хряков крупной белой породы различия в параметрах между первым и вторым годами составили 1,0%, а по сверстникам белорусской мясной породы разница по аналогичному показателю во второй год по отношению к первому оказалась статистически достоверной при P<0,001.

Наиболее стабильным признаком по характеру изменчивости среди потомков хряков обеих пород была длина туловища, равноценные величины которых по годам свидетельствуют о высокой степени устойчивости данного признака к условиям среды.

По толщине шпика генотипические различия в реакции на условия среды по животным белорусской мясной породы оказались в пользу первого года, а по крупной белой – в пользу второго, при статистически достоверной разнице P<0,01 в обоих случаях.

По среднесуточному приросту живой массы за период выращивания среди сверстников крупной белой породы статистически достоверные различия при $P < 0,01$ установлены во второй год по сравнению с первым.

Данные продуктивности потомков по группам интенсивности среднесуточных приростов хряков-отцов на выращивании обеих пород приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Продуктивность потомков от отцов с разным среднесуточным приростом на выращивании

Показатели	Группа					
	первая		вторая		третья	
	БМ	КБ	БМ	КБ	БМ	КБ
Количество потомков	164	82	155	187	145	415
Возраст достиж. живой массы 100 кг, сут. LSM	195,8	188,2	196,4**	191,0	191,6	188,7*
SE	1,38	1,77	1,53	1,05	1,16	0,81
Длина туловища, см LSM	126,6	125,8	126,5	124,8	126,5	125,1
SE	0,13	0,29	0,14	0,19	0,20	0,14
Толщина шпика, см LSM	25,1*	27,1***	24,8	26,5***	24,7	26,8**
SE	0,12	0,19	0,14	0,12	0,19	0,24
Прирост на выращив., г/сут. LSM	618,6	673,0	643,1**	687,7	687,6***	694,0**
SE	7,8	9,0	8,7	7,8	8,3	5,5

* $P < 0,1$; ** $P < 0,05$; *** $P < 0,001$

Анализ данных таблицы 2 показывает, что в популяции потомков белорусской мясной породы особи второй группы превосходили сверстников первой группы по возрасту достижения живой массы 100 кг на 0,3 %, а животных третьей – на 2,5% ($P < 0,05$).

Потомки третьей группы выделялись по среднесуточному приросту живой массы на выращивании с превосходством по отношению к особям первой группы на 11,2% при статистически достоверной разнице $P < 0,001$ и по отношению ко второй – на 6,9% ($P < 0,01$), а превосходство особей второй группы по отношению к первой составляло 3,9% ($P < 0,05$). По длине туловища животные как по групповой принадлежности, так между породами имели практически равноценные величины при статистически недостоверной разнице.

Толщина шпика потомков варьирует в межпородном аспекте при меньших величинах данного показателя у сверстников белорусской мясной породы, которые уступали особям крупной белой породы в пределах 6,8-8,5% при статистически достоверной разнице $P < 0,01-0,001$.

Среди потомков крупной белой породы наименьший возраст достижения живой массы 100 кг имели животные от отцов первой и третьей групп, в которых особи второй группы превосходили на 1,2-1,5% при статистически недостоверной разнице. По длине туловища ранговое положение в межгрупповых различиях оказалось в пользу первой и третьей групп, хотя и с незначительной разницей. По толщине шпика с большей величиной выделялись особи первой группы, превосходство которых по отношению ко второй составляло 2,3% ($P < 0,05$). Более высокий среднесуточный прирост на выращивании имели потомки третьей группы, полученные от отцов с приростом живой массы 801 г/сут. и более, которым сверстники первой группы уступают 3,0% ($P < 0,05$), но при статистически недостоверной разнице по сравнению со второй группой.

Результаты факторного анализа данных продуктивности животных белорусской мясной породы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Факторный анализ показателей продуктивности животных белорусской мясной породы

Источник варьирования	Число степен. свободы (DF)	Сумма квадратов (SS)	Средний квадрат (MS)	F фактическое	Вероятность (PROB)
Возраст достижения живой массы 100 кг					
Общее	464	104238	-		
Год	1	3728	3728	17,2	0,001
Группа	2	867	433	4,4	0,01
Год x группа	2	629	315	1,5	0,1
Случ. отклонения	458	99096	216	-	-
Длина туловища, см					
Общее	464	990	-	-	-
Год	1	27	27,0	13,0	0,001
Группа	2	2,1	1,04	0,5	-
Год x группа	2	1,5	0,75	0,4	-
Случ. отклонения	458	956	2,1	-	-
Толщина шпика, мм					
Общее	464	1242	-	-	-
Год	1	122	122	50,8	0,001
Группа	2	4	2,0	0,8	-
Год x группа	2	1,0	0,5	0,2	-
Случ. отклонения	458	1066		-	-
Прирост живой массы на выращивании, г/сут.					
Общее	464	4125410	-	-	-
Год	1	16154	16154	0,87	-
Группа	2	26053	13026	11,2	0,001
Год x группа	2	34857	17428	3,7	0,01
Случ. отклонения	458	4043454	8828	-	-

Из анализа данных таблицы 3 следует, что в исследуемой популяции свиней белорусской мясной породы на возраст достижения живой

массы оказывали влияние все изученные факторы с разными порогами вероятности. В частности, на возраст достижения живой массы 100 кг фактор года влияет достоверно по третьему порогу вероятности безошибочных прогнозов ($P < 0,001$), генотипический фактор – по второму порогу ($P < 0,01$) и взаимодействие фактора год \times генотип по первому порогу вероятности ($P < 0,05$).

Длина туловища и толщина шпика находились под влиянием паратипических факторов по третьему порогу вероятности безошибочных прогнозов $P < 0,001$. По среднесуточному приросту живой массы на выращивании генетическое влияние производителей было достоверным по третьему порогу вероятности безошибочных прогнозов ($P < 0,001$), а взаимодействие генотипа и среды – по второму порогу вероятности ($P < 0,01$).

Результаты факторного анализа продуктивности животных крупной белой породы приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Факторный анализ показателей продуктивности животных крупной белой породы

Источник варьирования	Число степеней свободы (DF)	Сумма квадратов (SS)	Средний квадрат (MS)	F фактическое	Вероятность (PROB)
Возраст достижения живой массы 100 кг					
Общее	684	172223	-	-	-
Год	1	402	402	1,6	
Группа	2	757	378	1,5	
Год \times группа	2	4002	2001	8,1	0,001
Случ. отклонения	678	166665	246	-	-
Длина туловища, см					
Общее	684	4759	-	-	-
Год	1	26	26	3,7	0,01
Группа	2	48	24	3,1	0,05
Год \times группа	2	22	11	1,6	-
Случ. отклонения	678	4689	6,9	-	-
Толщина шпика, мм					
Общее	684	1985	-	-	-
Год	1	17	17,0	5,9	0,001
Группа	2	21	10,0	3,7	0,01
Год \times группа	2	2,3	2,2	0,4	
Случ. отклонения	678	1993	2,9	-	-
Прирост живой массы на выращивании, г/сут.					
Общее	684	7817078	-	-	-
Год	1	6494	6494	0,6	-
Группа	2	29320	14660	3,3	0,05
Год \times группа	2	55137	27568	3,7	0,01
Случ. отклонения	678	7630000	11253	-	-

Анализ данных таблицы 4 свидетельствует об особенностях в различиях по источникам варьирования на признаки продуктивности хряков крупной белой породы. По показателю возраст достижения живой массы 100 кг только взаимодействие генотипа и среды было достоверным по третьему порогу вероятности безошибочных прогнозов ($P < 0,001$), а по среднесуточному приросту на выращивании влияние генотипического фактора было по первому порогу вероятности ($P < 0,05$) и по взаимодействию фактора год \times группа – по второму порогу вероятности безошибочных прогнозов ($P < 0,01$) при нулевой гипотезе влияния отцов на данный признак потомков.

Различия в интенсивности роста производителей оказывали влияние на длину туловища по первому порогу вероятности безошибочных прогнозов – ($P < 0,05$), на толщину шпика – по второму порогу вероятности ($P < 0,01$), а влияние факторов среды на эти признаки было высоко достоверным соответственно по второму ($P < 0,01$) и третьему порогу вероятности ($P < 0,001$).

Заключение. В результате исследований установлено, что на продуктивные качества животных белорусской мясной породы фактор года оказывает более сильное влияние с повышенной изменчивостью, что предопределяет необходимость целенаправленного ведения селекционного процесса в получении препотентных производителей по их продуктивным качествам данной популяции. По особям крупной белой породы генетический фактор, в частности различия в интенсивности роста отцов, проявился на их потомках по второму и первому порогу вероятности, что обусловлено длительным селекционным процессом в консолидации наследственности животных данной популяции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кабанов, В.Д. Влияние генотипа и среды на откормочные и мясные качества свиней / В.Д., Кабанов, Н.В., Гупалов // Животноводство. - 1977. - № 9. - С. 34-38.
2. Лукьянова, Л.Л. Влияние интенсивности выращивания ремонтных хрячков на их воспроизводительные качества / Л.Л., Лукьянова // Племенная работа в животноводстве / СибНИПТИЖ. - Новосибирск, 1991. □ С. 64-69.
3. Никитченко, И.Н. Гетерозис в свиноводстве / И.Н., Никитченко - Л.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 215 с.
4. Снедекор, Д.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии / Д.У., Снедекор - М.: Сельхозиздат, 1961. - 328 с.
5. Ткачев, Л.Ф. Продуктивность свиней в зависимости от генотипа и условий среды / Л.Ф., Ткачев // НТБ НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР. - К., 1991. - Вып. 55. - С. 3-6.
6. Тристан, П.И., Наследование репродуктивных показателей у свиней / Л.Ф. Ткачев В.Н., Сиволап // Зоотехния. - 1991. - № 10. - С. 25-28.
7. Шейко, И.П. Влияние условий среды на точность оценки различных генотипов в селекционной работе / И.П., Шейко // Научные основы развития животноводства в Республике Беларусь: Сб. науч. тр. БелНИИЖ; Науч. ред. В.В. Горин. - Мн., 1993. - Вып. 24. - С. 108-114.

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-