

УДК 636.43:636.082.26

## **СТАНОВЛЕНИЕ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И СТРУКТУРА СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРОГРАММ ГИБРИДИЗАЦИИ В СВИНОВОДСТВЕ ГЕРМАНИИ**

**А.Г. СОЛОВЫХ, Г. НИТТЕР**

(Кафедра генетики и разведения с.-х. животных и Университет  
Хойенхайм, Штуттгарт)

**Представлены наиболее важные результаты экспериментов по скрещиванию пород свиней в Германии, сведения о размерах и мощности основных племорганизаций, осуществляющих селекционные программы гибридизации в свиноводстве, а также данные о последствиях их внедрения и искусственного осеменения на структуру пород свиней, направление селекции, виды и объемы продаж племенных животных, формы организации и деятельности хозяйств и племорганизаций. Статья публикуется в рамках сотрудничества и обмена опытом.**

Два десятилетия тому назад в свиноводстве ФРГ были проведены обширные опыты по скрещиванию различных пород свиней с тем, чтобы доминировавшее в то время выращивание свиней на базе чистопородного разведения было заменено выращиванием на базе скрещивания. На сегодня основная доля убойных свиней представлена помесями. В других странах свиноводство претерпело те же изменения. Определенные понятия скрещивания и гибридизации с научной точки зрения достаточно расплывчато, а потому речь идет о влиянии гибридизации на структурные изменения в свиноводстве, а скрещивания — на специализацию пород в зависимости от целей скрещивания.

В 60-е и в начале 70-х гг. вышли в свет научные труды, вызвавшие коренной прорыв в теории и практике использования метода разведения путем скрещивания пород в пользовательном животноводстве. К ним прежде всего относятся работы по дифференциации исходных линий [10], использованию сочетаемости межпопуляционных различий [9], определению генетических параметров популяций с использованием большого количества животных [2, 3], а также исследования, показавшие, что скрещивание в свиноводстве, как и в птицеводстве, может иметь большие преимущества, чем чистопородное разведение. Последнее достигается:

— использованием сочетаемости межпопуляционных различий в результате скрещивания специализированных отцовских и материнских линий;

— использованием гетерозиса у откармливаемых потомков и их ма-

терей, а при известных условиях и у отцов;

— частичным устранением антагонизма между признаками продуктивных и воспроизводительных качеств;

— преимущественным отбором в отцовских и материнских линиях по небольшому числу признаков.

### Эксперименты по скрещиванию пород свиней в ФРГ

Переходу к практическому использованию программ скрещивания в свиноводстве предшествовало тщательное экспериментальное изучение различий пород и их пригодности для скрещивания. Прежде всего это коснулось бройлерного птицеводства.

В этом случае принимается во внимание в основном конечный продукт скрещивания как простого промышленного ( $A * B$ )<sup>1</sup>, так и 3-, 4-породного ( $A * BC$  и  $AB * CD$ ), а при известных условиях и возвратного ( $A * AB$ ).

Согласно нормам, принятым в развитых странах, на первом месте слева стоит буквенное обозначение отцовской породы, а на втором справа — материнской.

В ФРГ в период с 1969 по 1973 г. было осуществлено два крупных эксперимента: федеральная программа по гибридизации в свиноводстве (ВНЗР) и селекционная программа гибридизации Земли Баден-Вюрттемберг (ВВН). Эксперимент (ВНЗР) закладывался главным образом целенаправленно, поскольку с самого начала в нем были использованы только те группы (породы, линии), которые могли обеспечить достаточно высокий производствен-

ный успех. При планировании же эксперимента BWH, напротив, иг-

рали роль не только практические, но и научные интересы (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

**Совопоставление программ по скрещиванию пород свиней Земли Баден-Вюртемберг (BWH) и федеральной программы ВНЗР**

Показатель	BWH	ВНЗР
Количество проверенных опоросов	844	4 601
Количество откормленных животных	4 284	21 203
Количество тестовых хозяйств	18	20
Число групп разного происхождения:		
от 3-породного скрещивания	33	27
от 2-породного »	16	Не указано*
от возвратного »	8	»
от 4-породного »	5	»
чистопородная немецких ландрасов	3	»
	1	»

\* Эта информация была опубликована только в закрытой форме.

В программе ВНЗР в отличие от BWH в тестовых хозяйствах не ставились на испытания свиноматки отечественной чистопородной популяции немецких ландрасов, поэтому в последующем было получено согласие на проведение эксперимента BWH (табл. 2).

В производственном опыте помесные матки  $F_1$  каждой из 4 групп ( $W * L$ ,  $C * L$ ,  $H * L$ ,  $P * L$ ) и одной чистопородной группы ( $L$ ), в которые отбирали по 50 гол., должны были покрываться хряками 5 пород ( $L$ ,  $W$ ,  $C$ ,  $H$ ,  $P$ ) для получения 3 туров опоросов. В соответствии с этим планом скрещивания получилось 12 групп с 3-породным скрещиванием, 8 — с обратным, 4 — 2-породным и 1 чистопородная. В каждом из хозяйств, где проводились испытания, находились матки от 4

видов скрещивания и чистопородные. Породы хряков, участвовавшие в спаривании с матками в этих хозяйствах, после каждого проведенного тура опороса менялись.

Дополнительно часть маток в этом опыте использовали для получения других опоросов, причем группы животных с наличием доли крови канадского лакомба были выбракованы, а вместо них вводились с отцовской стороны новые группы животных с наличием крови бельгийского ландраса и помесных хряков гемпшир х пьетрен с отцовской стороны.

Хотя для определения различий по количеству выбывших маток статистический тест на достоверность был невозможен, из табл. 3 следует, что чистопородные животные  $L$  отличаются худшими воспроизводи-

Т а б л и ц а 2

Экспериментальный план по программе BWN с указанием числа проверенных опоросов (числитель) и животных на откорме (знаменатель) [4]

Свиноматки	Немецкий ландрас (L)	Крупная белая (W)	Канадский лакомб (С)	Гемпшир (Н)	Пьетрен (Р)	Бельгийский ландрас (В)	Н * Р
W * L	53/258	29/160	31/165	38/271	46/303	21/151	16/121
С*L	35/137	31/119	19/78	21/89	26/150	—	—
Н*L	38/149	24/124	23/80	28/121	33/174	14/82	11/62
Р*L	41/207	19/129	23/108	23/133	33/146	13/58	11/47
L	48/182	16/67	16/69	22/116	29/129	9/54	6/45

тельными качествами (48%), а помесные матки W \* L — лучшими (18%). Потери маток в группе С \* L оказались высокими (48%). Уже первые результаты эксперимента показали, что эта группа из-за низкой продуктивности не может быть принята к дальнейшему испытанию.

Поэтому не исключено, что руководители хозяйств, где проводились испытания, легко расставались со свиноматками, полученными от скрещивания с хряками породы лакомб при первых же встречающихся трудностях.

Т а б л и ц а 3

Многоплодие свиноматок разного происхождения в эксперименте BWN [4]

Показатель	Группа свиноматок*				
	W * L	С * L	Н * L	Р * L	L
Количество выбывших свиноматок в течение 1—3 опоросов, %	18	48	33	35	48
Количество поросят, родившихся живыми	11,4 <sup>b</sup>	9,9 <sup>a</sup>	10,7 <sup>a</sup>	9,9 <sup>a</sup>	9,8 <sup>a</sup>
Количество выращенных поросят	10,4 <sup>b</sup>	9,5 <sup>a</sup>	9,7 <sup>a</sup>	9,1 <sup>a</sup>	9,0 <sup>a</sup>
Масса гнезда в 28-дневном возрасте поросят	79,6 <sup>a</sup>	75,7 <sup>a</sup>	77,8 <sup>a</sup>	68,8 <sup>b</sup>	67,8 <sup>b</sup>

\* Значения показателей с одинаковыми буквами не различаются достоверно при  $P \leq 0,05$ .

Группа помесных маток W \* L достоверно превосходила другие группы по числу родившихся живыми и выращенных поросят. У свиноматок групп L и Р \* L была досто-

верно более низкая масса приплода, чем у маток остальных групп.

Используемые в скрещивании отцовские породы тоже различались по воспроизводительным качествам

(в табл.3 не указаны). Наибольшие число поросят и масса гнезда получены при использовании хряков пород гемпшир и крупной белой, но указанные различия характеризуются более низкой статистической надежностью, чем при анализе данных о влиянии маток разного происхождения. Большое преимущество помесных маток  $W * L$  по рассмотренным здесь качествам было подтверждено при реализации селекционной программы гибридизации ВНЗР, а также экспериментами по скрещиванию пород в других странах.

Из табл. 4 видно, что количество выращенных помесных поросят в группе, где в скрещивании использовались чистопородные матки,

было на 0,6 гол. больше, чем чистопородных поросят ландрасов, что, вероятно, в значительной мере связано с возросшей жизнеспособностью помесных поросят (мы говорим при этом о прямом или индивидуальном гетерозисе). При участии в скрещивании помесных свиноматок разница по количеству выращенных поросят  $F_1$  в сравнении с чистопородной группой немецких ландрасов возрастает в зависимости от вида скрещивания уже на 0,8 или 1,1, что определяется материнским и прямым гетерозисом. Наибольшая разница по этому показателю отмечена при использовании маток  $W * L$  — 1,6 гол. в среднем от скрещивания с хряками всех 5 пород.

Т а б л и ц а 4

**Число выращенных поросят в эксперименте ВВН при разных вариантах скрещивания [4]**

Происхождение свиноматок и поросят	Число групп скрещивания	Количество выращенных поросят	Разница по отношению к чистопородным
Чистопородные свиноматки L и поросята L	1	8,8	—
Чистопородные свиноматки L, помесные поросята $F_1$	4	9,4	0,6
Помесные матки $F_1$ , поросята от возвратного скрещивания	8	9,6	0,8
Помесные свиноматки $F_1$ , поросята от 2-породного скрещивания	12	9,9	1,1
Помесные свиноматки $W * L$ , поросята от возвратного и 3-породного скрещиваний	5	10,4	1,6

Откормочные качества свиней (табл. 5) оценивались по значениям нетто-приростов, которые высчитывали путем деления массы двух половин туш (парной) на число дней выращивания, мясные качества —

по осветленности мяса. Критериями убойных качеств туши являлись: площадь «мышечного глазка» над 13—14-м ребрами, толщина шпига на спине, соотношение жир : мясо и степени торговых классов по Е, U,

R, O, P-системе. Соотношение жир : мясо соответствует частному отделению площади шпига над длиннейшим мускулом на площадь «мышечного глазка». Чем меньше этот

показатель, тем выше выход мяса. Соответственно торговый класс с показателем 1 субъективно считается самым лучшим, т.е. убойная туша относится к наиболее мясным.

Т а б л и ц а 5

**Откормочные и убойные качества потомков свиноматок разного происхождения в эксперименте BWH [5]**

Показатель	W * L	C * L	H * L	P * L	L
Нетто-прирост, г	408 <sup>a</sup>	402 <sup>b</sup>	389 <sup>d</sup>	388 <sup>d</sup>	395 <sup>c</sup>
Осветленность мяса	61,6 <sup>a</sup>	59,4 <sup>b</sup>	59,4 <sup>b</sup>	57,3 <sup>c</sup>	58,9 <sup>b</sup>
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	35,1 <sup>b</sup>	34,3 <sup>c</sup>	35,0 <sup>b</sup>	37,1 <sup>a</sup>	35,5 <sup>b</sup>
Толщина шпига, см	2,71 <sup>b</sup>	2,77 <sup>a</sup>	2,75 <sup>ab</sup>	2,60 <sup>d</sup>	2,75 <sup>ab</sup>
Соотношение жир : мясо	0,68 <sup>c</sup>	0,73 <sup>a</sup>	0,73 <sup>a</sup>	0,63 <sup>b</sup>	0,71 <sup>a</sup>
Торговый класс	1,85 <sup>ab</sup>	1,92 <sup>a</sup>	1,88 <sup>ab</sup>	1,69 <sup>c</sup>	1,80 <sup>b</sup>

Положительные отклонения по толщине шпига, соотношению жир : мясо и торговому классу означают ухудшение экономических показателей выращивания. Следует обратить особое внимание на ранжирование потомков помесных маток W \* L, так как они по репродуктивным качествам превосходят маток остальных групп. Оказывается, потомки их обладают достоверно

более высокими откормочными качествами (нетто-прирост свыше 408 г) и качеством мяса (показатель осветленности мяса — 61,6). Относительно всех других признаков имеется только одна группа свиноматок, потомки которой достоверно лучше. Это — помесные матки P \* L, т.е. той группы маток, которые значительно уступают чистопородным по плодовитости.

Т а б л и ц а 6

**Откормочные и убойные качества потомков хряков разных пород в эксперименте BWH [5]**

Показатель	L	W	C	H	P	B	H * P
Нетто-прирост, г	400 <sup>b</sup>	401 <sup>b</sup>	413 <sup>a</sup>	396 <sup>b</sup>	388 <sup>c</sup>	384 <sup>c</sup>	394 <sup>b</sup>
Осветленность мяса	59,5 <sup>c</sup>	62,1 <sup>ab</sup>	63,3 <sup>a</sup>	61,0 <sup>b</sup>	57,6 <sup>d</sup>	55,8 <sup>c</sup>	55,9 <sup>c</sup>
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	34,7 <sup>b</sup>	33,6 <sup>f</sup>	31,1 <sup>e</sup>	35,5 <sup>d</sup>	38,1 <sup>a</sup>	37,3 <sup>b</sup>	37,6 <sup>ab</sup>
Толщина шпига, см	2,74 <sup>b</sup>	2,78 <sup>b</sup>	2,86 <sup>a</sup>	2,62 <sup>c</sup>	2,65 <sup>c</sup>	2,67 <sup>c</sup>	2,68 <sup>c</sup>
Соотношение жир : мясо	0,71 <sup>c</sup>	0,73 <sup>b</sup>	0,85 <sup>a</sup>	0,67 <sup>d</sup>	0,62 <sup>f</sup>	0,64 <sup>c</sup>	0,64 <sup>c</sup>
Торговый класс	1,77 <sup>c</sup>	2,01 <sup>b</sup>	2,24 <sup>a</sup>	2,01 <sup>b</sup>	1,45 <sup>c</sup>	1,63 <sup>d</sup>	1,66 <sup>d</sup>

При определении потенциальных отцовских линий следует учитывать, что хряки бельгийского происхождения, а также помеси гемпшир х пьетрен дают потомков с наименьшими приростами, наихудшим качеством мяса, но с лучшими показателями качества убойных туш. Среди них хряки породы пьетрен

дают потомков с наибольшим выходом мяса. Хряки же породы гемпшир представляют интерес лишь тогда, когда в качестве отцовской породы подыскивают породу, характеризующуюся хорошими мясными качествами и одновременно от среднего до хороших откормочными и убойными качествами (табл. 6).

Т а б л и ц а 7

Процентное соотношение показателей откормочных и убойных качеств чистопородных и помесных подсвинков [6]

Показатель	L	X * L	X * WL	P * L	P * WL
Количество групп	1	7	7	1	1
Нетто-прирост	100	0,8	4,1	-0,9	2,3
Осветленность мяса	100	-2,5	2,0	-3,0	-2,3
Площадь «мышечного глазка»	100	2,9	1,7	9,9	9,9
Толщина спинного сала	100	2,6	1,1	3,0	1,1
Соотношение жир : мясо	100	1,4	-2,9	-7,1	-12,9
Торговый класс	100	5,3	8,2	-12,3	-14,0

П р и м е ч а н и е. X \* L и X \* WL — средняя по всем 7 породам хряков при скрещивании с матками L и WL; P \* L и P \* WL — хряки породы пьетрен с матками L и WL.

При получении помесных поросят очевиден эффект использования помесных маток WL и эффект хряков породы пьетрен на заключительной стадии (табл. 7). Благодаря использованию помесных маток WL, заменивших чистопородных L, улучшились нетто-приросты и мясные качества поросят. Но несмотря на использование маток WL, невозможно избежать влияния хряков породы пьетрен на качественные показатели мяса: они все же хуже (на 2,3%), чем у чистопородных ландрасов. Площадь «мышечного глазка» у всех помесных групп больше, чем у чистопородных ландрасов, и повышается в обеих группах маток благода-

ря использованию хряков породы пьетрен почти на 10%. Толщина шпига незначительно выше во всех помесных группах. В период использования маток WL, заменивших чистопородных L, нельзя выяснить четкого их влияния на убойные качества, поскольку воздействие хряков породы пьетрен весьма значительно.

Ранжирование групп по рентабельности лучше продемонстрировать по результатам федеральной программы гибридизации ВНЗР. В этом опыте по интенсивному откорму также были установлены потери животных в период откорма [1]. В качестве признаков качества туш были взяты

соотношение жир : мясо и субъективная оценка окорока, основанная на требованиях по разделению на торговые классы. Экономическая значимость признаков, по которым проводилось ранжирование групп животных, выраженная в немецких марках, составила для числа выращенных поросят 0,51, соотношения жир : мясо — 42,02, оценки окорока — 4,93, выбытия животных при откорме — 1,80 DM [1]. При расчете экономической эффективности разных вариантов скрещивания пород свиней в сравнении с чистопородным разведением выяснилось, что даже самый наихудший вариант скрещивания превосходил по показателям эффективности чистопородную группу (индекс в DM + 4,60), превосходство наилучшего варианта скрещивания выразилось в индексе + 24,80 DM, а средний по всем 27 вариантам скрещивания индекс составил + 12,90 DM [1].

### **Развитие племенного свиноводства Германии**

Возрастающий спрос потребителя на нежирную свинину и растущее значение скрещивания сильно изменили распределение пород в свиноводстве Германии за последние 30 лет. До конца 60-х годов увеличивалась доля немецких ландрасов и достигла почти 95% (табл. 8). При выращивании свиней господствовал метод чистопородного разведения. Значительный рост поголовья этой породы был обусловлен успешным проведением ее скрещивания с голландскими и датскими ландрасами, отличающимися высоким выходом мяса. Немецкому ландрасу (DL) должны были уступить отечественные

сальные породы, такие как англеская седловидная (AS) и швабско-галльские свиньи (SH), поголовье которых в 1956 г. составляло почти 10% (другие местные породы не приведены в табл. 8).

К настоящему времени доля немецкого ландраса в общем поголовье свиней сократилась примерно до 50%, что можно объяснить преимущественно возрастающим значением скрещивания. Племенных животных бельгийского происхождения в качестве отцовских пород начали использовать в свиноводстве Германии в середине — конце 70-х гг. В 80-х годах появились еще североамериканские породы гемпшир и дюрок, которые до тех пор играли незначительную роль. Хряков гемпширов скрещивали с матками породы пьетрен в основном для получения помесных хряков, а дюрок — с матками немецких ландрасов для получения помесных маток. Сегодня же пьетрен — доминирующая порода. Появление вновь швабско-галльских свиней было следствием государственной поддержки программы по сохранению исчезающих пород, а также возросшим значением специальной программы «Мясо с маркой качества».

Динамика удельного веса разных пород в немецком свиноводстве свидетельствует о расширенном применении при разведении животных метода скрещивания. Племенные свиньи пород немецкий ландрас (DL) и немецкая белая короткоухая (DE) используются в скрещивании преимущественно в качестве матерей.

Породы DL и DE совершенствовались в направлении создания удлиненных животных с быстрым ростом и хорошим качеством мяса



Удельный вес пород свиней в старых Землях Германии [11]

Порода	1956	1964	1968	1972	1976	1980	1984	1988	1992
Немецкий ландрас (DL)	74,8	90,8	94,9	92,2	84,6	75,0	68,4	53,3	53,6
Немецкая бе- лая коротко- ухая (DE)	4,6	1,7	1,3	2,0	2,4	2,0	3,5	7,0	10,8
Пьетрен (Pi)	—	0,4	2,7	3,7	6,2	12,8	19,1	33,4	32,2
Бельгийский ландрас (BL)	—	—	—	1,6	6,4	10,0	8,2	4,8	1,5
Дюрок (Du)	—	—	—	—	—	—	0,2	0,2	0,3
Гемпшир (Ha)	—	—	—	—	—	—	0,2	0,9	0,7
Англеская седловидная (AS)	8,3	4,6	0,8	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1
Швабско- гальская (SH)	9,8	1,9	0,1	—	—	—	0,1	0,2	0,6

(табл. 9). Достойны внимания незначительные различия между этими породами почти по всем свойствам. Обе породы относят к относительно стрессоустойчивым, причем частота вредного гена MHS у DL в настоящее время несколько выше, чем у DE, однако эти различия малопомалу исчезают. Порода пьетрен, напротив, почти полностью гомозиготна по этому гену. При ее создании прежде всего стремились к повышению доли мяса, что отразилось на таких признаках, как толщина шпига, площадь «мышечного глазка» и соотношение жир : мясо. Однако свиней с невысокой стрессоустойчивостью тем не менее покупают, поскольку действие благоприятного гена MHS на стресс-резистентность доминантно, в связи с чем гетерозиготные помесные поросята пьетрен показывают достаточную стресс-устойчивость.

Сбыт хряков прежде всего в хо-

зяйства, занимающиеся производством поросят, достигал к концу 70-х и началу 80-х гг. более 50 000 гол., но в последнее десятилетие сильно сократился, что объясняется возрастающим значением искусственного осеменения. Этот способ осеменения начали применять с конца 70-х годов, а к концу 1992 г. было осуществлено уже свыше 1,5 млн первичных осеменений спермой всего 2250 хряков-производителей [11].

В 80-х годах одновременно с сокращением продаж племенных хряков возросли продажи племенных маток, причем вместо аукционных продаж супоросных маток сегодня продают непосредственно со двора преимущественно ремонтных свинок хозяйственной зрелости, пригодных для осеменения. В подавляющем большинстве — это помесные матки  $F_1$ , на долю которых уже в 1990 г. приходилось 54% [7].

**Динамика продуктивности пород свиней в период 1953 — 1993 гг.  
в старых Землях Германии [11]**

Порода	1953 г.	1973 г.	1993 г.
<i>Число выращенных поросят на 1 свиноматку в год, гол.</i>			
DL	17,4	19,2	20,3
DE	18,4	20,0	20,8
Pi	—	19,2	18,4
<i>Среднесуточный прирост, г</i>			
DL	728	808	846
DE	797	786	841
Pi	—	672	744
<i>Затраты кормов, кг/кг</i>			
DL	3,72	2,87	2,65
DE	3,73	2,73	2,56
Pi	—	2,92	2,52
<i>Длина туши, см</i>			
DL	95,7	99,0	99
DE	96,7	97,1	99
Pi	—	90,4	92
<i>Толщина шпига, см</i>			
DL	4,6	2,89	2,30
DE	4,1	2,83	2,20
Pi	—	2,78	1,80
<i>Площадь «мышечного глазка», см<sup>2</sup></i>			
DL	29,7	42,0	44,3
DE	27,6	40,6	46,5
Pi	—	48,4	60,5
<i>Соотношение жир : мясо</i>			
DL	1,64	0,50	0,40
DE	1,45	0,48	0,34
Pi	—	0,35	0,18
<i>Показатель освещенности мяса</i>			
DL	53	54	70
DE	64	61	70
Pi	—	49	58

## **Практическое использование скрещивания и гибридизации в свиноводстве ФРГ**

В то время как в ФРГ реализовывались экспериментальные программы скрещивания пород свиней, в ряде западных стран уже были созданы племпредприятия, которые на основе гибридизации в производственных масштабах производили племпродукцию и сбывали племенных свиней на немецком рынке. Это побудило племобъединения в некоторых регионах ФРГ еще до получения результатов экспериментов начать реализацию так называемых «срочных программ гибридизации» с тем, чтобы по возможности противостоять указанной конкуренции.

Одновременно принимались меры к созданию правовых норм, соответствующих новой ситуации. В соответствии с новой формулировкой закона о животноводстве от 1976 г. племпредприятия, программы гибридизации которых были официально признаны, уравнивались в правах с существовавшими ранее племобъединениями. При этом племпредприятия могли функционировать как на коммерческой, так и на крестьянской основе. Программа ВНЗР, например, проводилась преимущественно крестьянскими хозяйствами.

Статистические данные о распространении программ гибридизации начали публиковать лишь с 1987 г. под редакцией Рабочего общества немецких свиноводов (позднее зарегистрированного под названием ZDS).

Наиболее крупными из 11 функционирующих племпредприятий (часть которых частично иностранного происхождения) являются

ВНЗР и Pig Improvement Company. В 1987 г. оба этих предприятия реализовали свыше 50 000 свиноматок, а в последние годы — более 100 000 маток в год. На 3-м месте по объему продажи племенных маток стоит племпредприятие Schumann — 35 000 гол. в 1993 г. Другие племпредприятия продают ежегодно не более 20 000 свиноматок.

В течение ряда лет наблюдались разного рода реорганизации племенных хозяйств, возникали новые племорганизации или союзы уже имеющихся. Последнее относится прежде всего к племобъединениям. На сегодня из 16 племобъединений, зарегистрированных в Германии, 10 занимаются реализацией программ гибридизации свиней. По программе NW-гибрид в федеральных Землях Вестфаллен объем реализации свиноматок в 1993 г. составил свыше 37 000 гол., по программе ВВ-гибрид (Базен-Вюрттемберг) — свыше 22 000 гол.

До сих пор ни одно баварское племобъединение не стремилось к созданию и официальному признанию селекционных программ гибридизации. Преимущественно это связано с особенностями требований потребителя в Южной Германии. Поскольку здесь хорошие формы окорока и высокий выход мяса оплачивались достаточно высоко, производители предпочитали простую программу скрещивания маток породы немецкий ландрас мясного типа с хряками породы пьетрен.

Племорганизации, реализующие программы гибридизации, обязаны участвовать в проверке продуктивных качеств гибридов с использованием метода случайной выборки. При этом, руководствуясь тестом

Random-Sample, принятым в птицеводстве, свиноматок и животных на откорме разного происхождения сравнивают друг с другом по возможности в одинаковых условиях. Для проведения испытаний по откормочным и убойным качествам предоставляются помещения на государственных откормочных испытательных станциях. При оценке, помимо обычных признаков, берется особый показатель, учитывающий данные о потерях, качестве мяса и предрасположенности к стрессу. О репродуктивных качествах судят по данным учета в хозяйствах, но берутся не все показатели: остаются неучтенными период между опоросами и «аварийные» опоросы, например аборт. До сих пор большинство пробных тестов проводилось на Земле Вестфаллен. Их результаты регулярно публиковались в годовых отчетах ZDS. Там же приводились результаты сравнения разных гибридов в испытаниях, проведенных в 1993 г. Одно из них было организовано в округе Ганновер-Ведер/Эмс (Нижняя Саксония), а другое — в Южной Германии совместно в землях Баварии и Баден-Вюрттемберг. В Нижней Саксонии сравнивалось 5 гибридов (BHZP, HDP, NW-гибрид, WE-гибрид и HEZP), причем гибриды BHZP и HDP являются продуктами двух племпредприятий, одно из них — «Селекционный центр по гибридизации в свиноводстве», которое действует на крестьянской основе, а другое — «SP Hannover» — на коммерческой. Объем ежегодных продаж маток в этих предприятиях — соответственно 117 890 и 4 250 гол. Остальные 3 гибрида — NW, WE и HEZP — яв-

ляются продукцией крестьянских племобъединений соответственно из Земли Вестфаллен-Липпе, Везер Эмс и Ганновер; объемы продаж — 37 590, 67 334 и 2 493 гол. В Южной Германии сравнивали 3 гибрида — BW, Hulsenberger ZS и помеси от промышленного скрещивания хряков породы пьетрен с матками породы немецкий ландрас. BW-гибрид является продуктом племобъединения Земли Баден-Вюрттемберг, гибрид Hulsenberger ZS — продукт племпредприятия на коммерческой основе «H.W. Schumann»; объемы продаж маток — соответственно 22 206 и 35 750 гол.

По каждому гибриду проверялись свиноматки и поросята из 15—26 хозяйств. Число животных каждого гибрида, находившихся на откорме, составляло 195—220 гол. от 24—44 отцов. Репродуктивные качества проверялись у 532—1481 матки по каждому гибриду (табл. 10).

Изменение таких признаков, как площадь «мышечного глазка» и соотношение жир : мясо, можно проследить за последние 20 лет (табл. 5 и 6). Первоначальный размер площади «мышечного глазка» — 34—38 см<sup>2</sup>, сегодня в зависимости от происхождения животных — 47—57 см<sup>2</sup>; соотношение жир : мясо — соответственно 0,62—0,85 и 0,28—0,39, т.е. данные признаки улучшались примерно на 50%. Показатель освещенности мяса мало изменился. Отмечаются большие различия между животными разного происхождения по частоте встречаемости генотипов, предрасположенных к MHS. Согласно ожиданию, у помесей от простого промышленного скрещивания, широко распространенных в Южной Германии, она зна-

**Результаты тестовых испытаний 5 гибридов из Нижней Саксонии  
и 3 — в Южной Германии за 1993 г. [11]**

Показатель	Нижняя Саксония		Южная Германия	
	в сред- нем	лимиты	в сред- нем	лимиты
<b>Объекты исследований:</b>				
количество хозяйств	112	20—26	56	15—22
количество хряков	192	29—44	85	24—31
количество оцененных поросят	1 090	214—220	610	195—202
<b>Воспроизводительные качества:</b>				
число опоросов	2 987	532—655	2 954	519—1481
число поросят в гнезде при ревизии	9,7	9,5—9,8	9,42	8,9—9,6
<b>Откормочные качества:</b>				
конечная масса, кг	107,5	107,3—107,8	105,0	105,0—106,0
продолжительность откорма, дни	92,1	89,5—93,8	87,0	84,0—90,3
суточное потребление кормов, кг	2,21	2,17—2,25	—	—
среднесуточный прирост, г	825	808—849	874	835—905
затраты корма на 1 кг прироста, кг/кг	2,70	2,66—2,75	2,50	2,47—2,54
<b>Показатели убойных качеств туш:</b>				
убойный выход, %	79,0	78,1—79,7	81,3	81,0—81,5
длина туши, см	84,9	84,2—85,6	95,9	94,6—97,5
толщина шпига, см <sup>1)</sup>	2,33	2,28—2,40	1,14	1,01—1,18
площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	48,5	46,9—50,5	52,5	50,2—57,4
соотношение жир : мясо	0,36	0,33—0,39	0,33	0,28—0,35
оценка развития груди, Pkte	5,4	5,1—5,8	6,5	6,3—6,9
выход мышечной ткани, %	55,4	54,7—56,3	59,4	58,6—61,5
<b>Качество мяса и стресс-устойчивость:</b>				
показатель-RH <sub>1</sub>	6,17	6,04—6,26	5,96	5,75—6,05
показатель освещенности мяса	76,9	74,9—78,1	64,2	60,6—65,7
показатель влагопроводимости <sup>2)</sup>	4,29	3,82—5,18	7,1	6,0—8,1
доля MHS-генотипов <sup>3)</sup> :				
NN	24,8	1,3—44,0	1,4	1,0—1,6
NP	63,1	48,1—76,0	66,7	48,7—76,5
PP	12,1	4,1—26,3	31,9	22,0—49,7
<b>Экономическая оценка, DM:</b>				
выручка от свиньи на откорме <sup>4)</sup>	252,2	247,9—258,5	266,9	260,3—273,3
прибыль на свинью, откорм <sup>5)</sup>	50,0	44,9—55,9	50,3	43,7—54,5
прибыль на свинью, система <sup>6)</sup>	50,0	43,3—55,2	49,9	54,1—45,6

<sup>1)</sup> В Южной Германии измерение толщины шпига в наиболее тонкой части.

<sup>2)</sup> В Нижней Саксонии через 1 ч, в Южной Германии — через 24 ч после убоя.

<sup>3)</sup> Символика заимствована из метода определения галлотановым тестом: N — нормальный ген, P — вредный ген, международное обозначение CC, CT и TT, причем C означает цитозин (нормальный), а T — тимин (вредная мутация) у гена R<sub>у</sub> 1 шестой хромосомы.

<sup>4)</sup> Содержат различия в массе и доле мяса.

<sup>5)</sup> Содержат дополнительно к различиям <sup>4)</sup> различия в затратах кормов и продолжительности откорма, кроме качеств мяса (Нижняя Саксония), и в потере поросят (Южная Германия).

<sup>6)</sup> Содержит дополнительно к различиям <sup>5)</sup> различия по воспроизводительным качествам.

чительно выше, чем у животных местного происхождения.

При экономической оценке вариантов скрещивания имеется два подхода: учет прибыли за период откорма и учет за весь производственный цикл. В первом случае не принимаются в расчет различия в затратах на приобретение поросят. Кроме того, нужно учитывать, что в экономическую оценку у сравниваемых гибридов из Нижней Саксонии не включены потери поросят, а при сравнении гибридов из Южной Германии не учтены признаки качества мяса. Ранговая последовательность гибридов изменяется в зависимости от указанных способов учета прибыли.

При оценке гибридов по показателям продуктивности на стадии откорма (первый случай) из 5 представленных гибридов на испытаниях в Нижней Саксонии первое место занял гибрид HEZR, а на испытаниях в Южной Германии — помеси от простого промышленного скрещивания (P<sub>i</sub> \* DL). При одновременной оценке по продуктивным качествам за период откорма и воспроизводительным качествам (второй случай) первое место заняли уже другие гибриды: в Нижней Саксонии — гибрид HDP, в Южной Германии — BW-гибрид.

С распространением гибриди-

ции в свиноводстве развивалась в течение ряда лет глубокая специализация с разделением труда между племенными и товарными предприятиями, поддерживавшаяся одновременно текущими оздоровительными программами (например, SPF-поголовье Земли Баден-Вюртемберг; SPF-освобождение от патологического гена). Значительная часть хозяйств, производящая поросят, отказалась от собственного ремонта маток. Часть животноводов, занимающихся племенным делом, стала заниматься размножением маточного поголовья, другая часть — работой с элитными стадами (базисное или нуклеусное свиноводство). Специализация хозяйств создавала постепенно из классического крестьянского племобъединения многослойную систему по гибридизации в свиноводстве.

В базисных предприятиях осуществляется непосредственно племенная работа. В их распоряжении находятся организации по испытанию продуктивности и проведению искусственного осеменения. Здесь особенно большое значение имеет не только генетический особый статус, но и гигиенический. Во всей производственной пирамиде предусмотрены строгие мероприятия по изоляции и контролю. Каждое из двух крупных племпредприятий по гиб-

ридизации ВНЗР и DPIG владеет шестью племхозьяствами базисной ступени соответственно с 1 200 и 2 300 матками, а также одновременно тремя и двумя станциями по испытанию продуктивности хряков (из расчета два хряка от каждой молодой свинки по первому опоросу) [8]. Все спаривания в базисном свиноводстве осуществляются с использованием искусственного осеменения. При проведении испытаний по продуктивности и передаче информации для определения племенной ценности и проведения отбора используются компьютерные программы.

*Предприятия-репродукторы* заботятся о передаче эффекта селекции от базисной ступени на ступень по производству поросят. При значительных объемах производства размножением свиноматок, являющихся конечным продуктом, как правило, занимаются *промежуточные репродукторы* на базе чистопородного разведения. В хозяйствах данной ступени требования к гигиеническому статусу так же высоки, как и в базисных племхозьяствах. Хряков они закупают исключительно в базисных хозяйствах. Оценка продуктивности проводится здесь не только при отборе маток, пригодных для использования в хозяйствах, производящих поросят, но и при отборе хряков для проведения искусственного осеменения в базисном свиноводстве. Поэтому эта ступень должна быть технически связана компьютерной системой EDV с базисным свиноводством. Ремонт свиноматок может осуществляться только частично на основе базисного животноводства, так как оттуда поступают молодые свинки, зани-

мающие 2-е места, и старые свиноматки после 2-го и 3-го опоросов.

*Размножение свиноматок* как конечного продукта происходит также в хозяйствах, которые не занимаются разведением, а лишь имеют исключительно функции производителя. Они получают всех ремонтных животных из других хозяйств (предыдущей ступени) и стремятся производить как можно больше помесных и гибридных свиноматок. Отбор по продуктивности среди помесных животных не предусмотрен. Отбраковываются животные только по внешнему виду: учитываются аномалии сосков, повреждения копыт и формат. Квота продажи в этих предприятиях колеблется от 50 до 70%, так что в среднем на свиноматку в год можно получить приблизительно 6 молодых свинок, пригодных для реализации.

Хозяйства по *размножению хряков* ведутся зачастую животноводами, занимавшимися ранее племенным делом и ведшими племенные книги. При размножении хряков особо высокие требования предъявляются к условиям внешней среды, так как речь в данном случае идет о мясных и предрасположенных к стрессу породах. Среднее поголовье в этих хозяйствах относительно небольшое (в ВНЗР примерно 60 маток по сравнению с 90 матками в хозяйствах, производящих свиноматок). При отборе хряков для продажи учитывают повреждения копыт, формат и внешнюю выраженность окорока. Средняя квота продажи — в пределах 30—50%, т.е. примерно от каждой свиноматки в год получают 4 хряка, пригодных для продажи.

Среди хозяйств, занимающихся *производством поросят и откор-*

мом, треть содержит как племенных, так и откормочных свиней. В среднем на одно хозяйство приходится 19 свиноматок (в Англии — 57, Голландии — 94), но при этом 45% всех племенных маток находится в хозяйствах, имеющих более 50 гол. [7].

Свиноводство с помесным поголовьем, основанное на глубоком разделении труда, требует специализированных предприятий с большим поголовьем, поскольку по требованиям зоогигиены как свиноматки, так и поросята на откорме должны поступать всегда группами. Развитие однозначно идет в данном направлении, так что и в будущем можно ожидать распространения разведения свиней на базе скрещивания. Сдерживающим фактором развития этого направления может служить возрастающее противодействие населения любому виду необходимой перевозки животных.

Господствующими методами разведения в Германии являются простое 3- и 4-породное скрещивание. Возвратное скрещивание распространено в странах, производящих бекон, где предпочтительно лучше оплачиваются более длинные туши с определенной толщиной шпига (Дания, Великобритания). Простое скрещивание на базе пород пьетрен в качестве отцовской линии и породы немецкий ландрас в качестве материнской преобладает в Южной Германии, особенно в Баварии. В северных землях чаще применяется 3- и 4-породное скрещивание. Как и при простом скрещивании в Южной Германии, здесь используют в качестве отцовской породу, отличающуюся чрезвычайно высоким выходом мяса в туше.

При гибридизации в свиноводстве речь идет о том, как согласовать между собой функции отдельных ступеней предприятий — от базиса до откорма конечного продукта. На схеме представлена структура программы на базе проведения 3- или 4-породного скрещивания, где  $N$  — количество ежегодно производимых поросят на заключительной стадии;  $n$  — число поросят на откорме, приходящееся на каждую гибридную матку в год (мать);  $\nu$  — соотношение маток и хряков на стадии производства поросят;  $d_1$  — продолжительность использования свиноматок (мать и мать матери);  $d_2$  — продолжительность использования хряков;  $z_1$  — количество пригодных для разведения дочерей в год у матери матери на стадии размножения маток ( $VS$ );  $z_2$  — количество пригодных для размножения сыновей в год у матерей отцов на стадии размножения хряков ( $VE$ );  $z_3$  — количество пригодных для размножения дочерей в год у свиноматок на стадии промежуточной репродукции.

При определении количества животных приблизительно учитывается необходимая ежегодная продажа помесных маток крупным предприятием Германии. Оно должно составлять 100 000 свиноматок. При продолжительности использования свиноматок 2,5 года ( $d_1$ ) в хозяйствах по производству поросят находится 250 000 помесных маток, которые дают примерно 5 млн поросят, являющихся конечным продуктом этой стадии ( $N$ ), если считать, что на матку приходится в год 20 гол. ( $n$ ). В случае естественной случки и соотношении свиноматки : хряки 25 : 1 ( $\nu$ ) для хозяйств, зани-





Структура селекционной программы гибридизации

мающихся производством поросят, необходимо иметь около 10 000 хряков ( $N/nv$ ) при продолжительности их использования 2 года ( $d_2$ ). Если считать продолжительность использования хряка 2 года ( $d_2$ ), то следует ежегодно поставлять 5 000 хряков ( $N/nvd_2$ ) из ступени по размножению хряков (VE). Если матери отцов ежегодно дают 4 сыновей для племенных целей ( $z_2$ ), то хозяйства по репродукции хряков должны иметь примерно 1 250 маток ( $N/nvd_2 z_2$ ).

При репродукции помесных маток предполагается получать примерно 6,5 пригодных для племенных целей дочерей от каждой свиноматки ( $z_1$ ). Поэтому хозяйствам по репродукции маток (VS) следует иметь 15 400 свиноматок (матери матерей,  $N/nd_1 z_1$ ). Чтобы осуществлять ремонт этих чистопородных маток, необходима межрепродукторная ступень (ZV). При продолжительности использования маток 2,5 года ( $d_1$ ) необходимо поставлять

ежегодно 6 200 молодых свинок. Если при этом проводится жесткий отбор с оставлением не более 3 пригодных для разведения дочерей на свиноматку ( $z_3$ ), количество маток на ступени промежуточной репродукции составляет 2 000 гол. ( $N/d_1^2 z_3$ ). Пополнение поголовья этих маток можно производить из базисных хозяйств, если они достаточно большие. Размеры базового свиноводства должны быть достаточными для того, чтобы обеспечивать животными обоих полов комплектование поголовья ступени репродукции хряков (отцов отцов и матерей отцов). На ступени репродукции свиноматок используются отцы матерей, которые также должны поступать из базисных хозяйств. В этом случае при осеменении используется, как правило, сперма, взятая на собственной станции искусственно осеменения.

Племпредприятия более высокой ступени пирамиды стремятся планировать содержание не слишком большого числа животных, чтобы можно было реагировать на возможные вспышки эпизоотий, требующие очистки и восстановления или частичной санации.

Для проведения отбора в исходных линиях используются или государственные, или принадлежащие предприятию станции по оценке продуктивности. Ряд признаков учитывается не только у боковых родственников, но и у самих племенных животных. Эти данные должны обрабатываться в центральном статистическом учреждении. Там в короткие сроки осуществляется оценка племенной ценности. На Земле Баден-Вюрттемберг это происходит, например, с промежутком в 2 нед, а

с середины 1994 г. там переключились на модель по методу BLUP.

Разделение на более чем 2 пути отбора, как при чистопородном разведении, не производится. Отчасти это связано с тем, что искусственное осеменение в племенном свиноводстве до сих пор ориентировано на использование свежей спермы. Вследствие этого количество целенаправленных спариваний не может быть очень большим. Кроме того, существуют селекционируемые популяции с небольшим числом маточного поголовья, так что практически каждая свиноматка может быть потенциальной матерью хряка. Отбор происходит на основе продуктивности чистопородных животных. Использование информации о родственных помесных животных наталкивается в настоящее время на трудности, так как отсутствуют необходимые генетические параметры. Однако учет их предусматривается в будущем. В отцовских и материнских линиях осуществляется отбор в соответствии с целями селекции. В материнских линиях ведется отбор по 5, а в отцовских — по 4 признакам. У линий хряков не учитывается плодовитость, а качество мяса ценится меньше, чем у линий маток (табл. 11).

### Заключение

Породы немецкая белая короткоухая и ландрас представляют собой очень хорошую основу для производства помесных маток. Под давлением иностранных свиноводческих племпредприятий на немецком рынке племобъединения начали реализовывать в Германию срочные программы по гибридизации.

**Цели селекции и коэффициенты рентабельности в племенном свиноводстве  
Земли Баден-Вюртемберг (отдельно по линиям хряков и маток)**

Показатель	Отцовская линия (пьетрен)	Материнская линия (немецкий ландрас и крупная белая)
Среднесуточные приросты, г	0,15	0,15
Затраты кормов, кг/кг	—0,30	—0,30
Выход мяса, %	6,00	6,00
Показатель освещенности мяса, балл	2,00	3,00
Выращенные поросята, шт.	—	15,00

Свиноводство претерпело значительные изменения. поголовье свиной породы немецкий ландрас сократилось за 20 лет с 95% до 50%, кроме того, если прежде эта порода считалась «универсальной» (т.е. используемой для производства свиной методом чистопородного разведения), то теперь ее стали применять в качестве специализированной материнской линии. На длинную белую плодовитую свинью подходит она сегодня больше, чем раньше, классические линии маток — это скорее линии маток короткоухой белой породы. Доля породы немецкой белой короткоухой свиньи в настоящее время возросла с 1—2% до 10%. Многие племобъединения ориентируются на специализированные мясные линии. Среди всех пород выделяется по численности поголовья порода пьетрен. С распространением гибридизации, специализации предприятий и искусственного осеменения снизилась продажа хряков и возросла продажа маток. При этом часть животноводов, ведущих племкниги, переключилась на размножение помесных маток.

Сегодня в Германии признано 22

племорганизации, занимающиеся гибридизацией. Из них 10 возникли из крестьянских племобъединений. Все они участвовали в тестовых испытаниях.

Наряду с простым промышленным скрещиванием хряков породы пьетрен с матками *DL* большое значение в племенном свиноводстве Германии имеют селекционные программы 3- и 4-породных скрещиваний. Партнерами при спаривании использовались чаще всего ландрасы и короткоухая белая / крупная белая породы в качестве материнской линии и порода пьетрен в качестве отцовской. Функции предприятий на четырех ступенях программы гибридизации кратко описаны в данной статье. У более крупных племпредприятий по гибридизации доля базисного свиноводства относительно невелика, поэтому для размножения маток  $F_1$  как конечного продукта необходимо предусматривать дополнительные промежуточные ступени по репродукции с чистопородным разведением. В линиях хряков и маток проводится отбор в соответствии с целями селекции, представленные коэффициентами рентабельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Averdunk G.* — Schweinezucht u. Schweinemast, 1974, № 22, S. 324—332. — 2. *Dickerson G.E.* Anim. Breed. Abstr., 1969, № 37, S. 191—202. — 3. *Dickerson G.E.* In: Proc. Anim. Breed. Genet. Symp. in honour of Dr. J.L.LUSH, ADSA, 1973, S. 54—77. — 4. *Fender M., Rittler A., Schlotte W., Fewson D.* — Schweinezucht u. Schweinemast. 1975a, № 23, S. 60—64. — 5. *Fender M., Rittler A., Schlotte W., Fewson D.* — Schweinezucht u. Schweinemast. 1975b, № 23, S. 132—136. — 6. *Fender M., Rittler A., Schlotte W.,*

*Fewson D.* — Schweinezucht u. Schweinemast. 1976, № 24, S. 71—74. — 7. *Glodek P.* — Schweinezucht. Tierzuchtbucherei, Verlag E.Ulmer, Stuttgart, 1992. — 8. *Glodek P., Bichard M.* — Wokshop East and Centr. Europe Livest. Organisation, 1994, Berlin, p. 10. — 9. *Moav R.* — Anim. Prod., 1966, vol. 8, p. 193—202. — 10. *Smith C.* — Anim. prod., 1964, vol. 6, p. 337—344. — 11. ZDS-Zentralverband der Deutschen Schweineproduktion. Jahresberichte über die Schweineproduktion in Deutschland. ZDS — Publikationen, 1956.

*Статья поступила 10 сентября 1995 г.*

## SUMMARY

The most important results of experiments on crossing swine in Germany, information about the scale and capacity of the main breeding organizations performing selection programs on hybridization in swine breeding, as well as the data on the effect of their introduction and of artificial insemination on the structure of swine breeds, direction of selection, kinds and volumes of sale of breeding animals, forms of arrangement and activity of farms and breeding organizations are presented in the paper.