

УДК 636.4:616-003.263

Д.М. БОГДАНОВИЧ, А.И. БУДЕВИЧ, Т.В. ЗУБОВА, Е.И. ШЕЙКО,
Е.И. ЛИНКЕВИЧ, П.Е. САХОНЧИК, Т.Н. БРОВКО, Т.Г. КИЗИК,
М.П. ТУРКО, И.И. БУДЕВИЧ

**ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНО-РЕЗИСТЕНТНОГО МЕТОДА
СОЧЕТАЕМОСТИ ПАР В ВОСПРОИЗВОДСТВЕ СВИНЕЙ**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Важнейшей экономической составляющей в современных условиях ведения свиноводства является уровень организации интенсивного воспроизводства свиней, определенный двумя основными показателями: плодовитостью и многоплодием маток, что в итоге отражается на рентабельности отрасли в целом [1]. Для повышения результативности осеменения маток необходимо вести отбор наиболее полноценных эякулятов, полученных от лучших производителей, так как 50 % успеха в оплодотворении зависит от используемой спермы, на качество которой может влиять в различной степени множество факторов [2].

В настоящее время установлено, что при оптимальных условиях питания и содержания после первого осеменения оплодотворяемость яйцеклеток (процентное соотношение числа желтых тел к общему числу извлеченного из яйцеводов биоматериала на 2-3 сутки после покрытия) у свиноматок составляет 85,2-98,6 %. При оплодотворяемости после первого осеменения 65-75 % и более число живых зародышей в разные периоды эмбрионального развития и прежде всего рождаемость потомства оказались значительно сниженными. Низкая эффективность осеменения, а иногда и многократные перегулы, обусловлены главным образом гибелью зародышей на разных стадиях развития. Принимаемое за нормальное среднее многоплодие 10-21 поросят в действительности отражает потерю почти половины созревших в яичниках яйцеклеток. При этом 4-7 % из них является следствием нарушения процесса оплодотворения, а основное большинство погибает уже после него [3].

Многоплодие – признак в первую очередь наследственный, во вторую – обусловлен паратипическими факторами. Из большого количе-

ства образующихся и существующих в яичниках яйцеклеток в каждом случае ко времени течки и охоты у свиней полностью созревают 15-20 фолликулов, а множество их, не достигая зрелости, погибает. На многих промышленных комплексах среднее многоплодие составляет 50-67% от физиологической способности свиноматок. Кроме того, на протяжении эмбриогенеза наиболее высокая чувствительность к повреждающим факторам выражена именно у зародыша. Такие периоды развития зародыша, когда чувствительность его повышена, а адаптационные процессы падают и эмбрион в большей степени подвержен негативному воздействию, называются критическими. В развитии свиней их четыре [1].

Известно, что основная доля гибели зародышей (30-50 %) происходит в первой половине супоросности. В это время актуальной является проблема иммунологической сочетаемости клеток. Другим критическим периодом является процесс имплантации, когда особо опасным является попадание в организм инфекционных агентов [3].

Анализ причин бесплодия показывает, что основную роль играют инфекционные, в особенности, вирусные (РРСС) агенты. Вместе с тем, нельзя исключать проявления генетических взаимодействий, учитывая практикующееся скрещивание свиноматок в аллогенной и сингенной иммунологических системах. Как известно, такое скрещивание чревато иммунологическим нераспознаванием яйцеклеткой введенных родственных спермиев или нераспознаванием матерью зиготы или эмбриона. В конечном счете, иммунологическое нераспознавание яйцеклеткой спермиев и чуть позже матерью различных стадий эмбриона обуславливает неоплодотворяемость или, в случаях оплодотворенности, но неприживляемости, гибель зиготы или эмбриона. Следствием таких процессов является бесплодие. В этом и состоит суть иммунологического конфликта в системе «мать - плод» [4].

Известно, что удачное сочетание родительских пар обуславливает эффект гетерозиса. Имеется множество примеров, когда удачный подбор пар способствует повышению выхода поросят, а также в 1,5 раза и более повышает продуктивность получаемого потомства [5]. Кроме того, современные промышленные технологии производства продукции животноводства подразумевают получение животных не только с высокой продуктивностью, но и устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды. Поэтому изучение и повышение резистентности животных имеет непосредственное отношение к повышению эффективности свиноводства [6].

Для совершенствования технологии искусственного осеменения свиней основное внимание должно быть направлено на решение задач по минимизации эмбриональной смертности. Нельзя исключать сум-

марного влияния генетических и вирусологических факторов, оказывающих влияние на слияние половых гамет хряка и матки, формирование эмбриона и его nidацию в стенку матки. Решение данных проблем в комплексе позволит прогнозировать сочетаемость пар при подборе для повышения выхода здорового жизнеспособного потомства.

В связи с вышесказанным, целью исследований явилась разработка иммуно-резистентного метода совместимости генетического материала отца и матери в технологии искусственного осеменения свиней.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области и лаборатории воспроизводства и генной инженерии сельскохозяйственных животных РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук по животноводству».

На первом этапе исследований по данным зоотехнического учета отбирались животные с самыми высокими и самыми низкими результатами следующих показателей репродукции: оплодотворяемость, время прихода в охоту, количество поросят при рождении, их масса, аварийность опоросов, сохранность поросят, масса поросят при отъеме. Было сформировано 2 группы с положительной (опыт 1) и отрицательной (опыт 2) динамикой данных показателей.

В ходе исследований использовались клинически здоровые хряки-производители и свиноматки породы ландрас в возрасте 2-3 года живой массой 250-350 кг общим количеством 25 гол. Сперму получали мануальным методом при режиме взятия одна садка в 4 дня. Микроскопическая оценка спермы хряков проводилась по следующим показателям:

- подвижность спермиев (балл) – под микроскопом по 10-бальной шкале;
- выживаемость спермиев вне организма (балл/час) – по методу Милованова В.К. (1982).

Сперма, пригодная по указанным показателям к дальнейшему использованию, разбавлялась глюкозо-хелато-цитратно-сульфатной средой в соотношении от 1:1 до 1:7 в соответствии с «Инструкцией по искусственному осеменению свиней» [7].

Охота определялась с помощью хряка-пробника. Ее началом считалось среднее время между двумя проверками, в последней из которых выявлена охота. Осеменение свиноматок осуществлялось после выявления охоты и через 24 часа после первого осеменения в соответствии с «Инструкцией по искусственному осеменению свиней» [7].

Нами была разработана методика установления иммуно-резистентной сочетаемости пар, заключающаяся в следующем. Пригодные к дальнейшему использованию эякуляты центрифугировались

в течение 3 мин. при 2000 об./мин. Надосадочная жидкость сливалась, а полученный осадок встряхивался до получения гомогенного состояния. Каждая свиноматка из обеих групп иммунизировалась под нижнее веко 1 мл полученной белковой смеси. Цикл иммунизаций состоял из 3 ежедневных инъекций данного экстракта. Наблюдение за животными проводилось в течение 7 дней.

В случае проявления реакции (покраснение, слезоотделение, припухлость) можно было предполагать о проявлении иммунно-резистентных реакций на генетический материал производителя, при отсутствии – о возможности использовании этих животных для осеменения.

Спустя 2 дня после последней иммунизации за 4 часа до первого осеменения у иммунизированных свиноматок брались пробы крови с последующим центрифугированием. Полученная плазма использовалась для установления иммунологической сочетаемости, а оставшаяся – для биохимического анализа по определению естественной резистентности организма.

Эякулят каждого хряка делили на части согласно количеству проб и смешивали в соотношении 1:1 с плазмой крови. На предметное стекло наносилась капля исследуемой пробы. Оценка по подвижности спермиев и проявлению агглютинации проводилась при микроскопировании с увеличением 400-800 раз сразу после приготовления пробы и через 1 и 4 часа хранения при температуре +16-18 °С. Если подвижность спермиев оставалась без изменения или снижалась незначительно, то это указывало на положительную сочетаемость родительских пар, а снижение подвижности на 2 и более балла или проявление агглютинации – на отрицательную.

Гематологическая картина при иммуно-резистентной совместимости устанавливалась по анализу следующих показателей в лаборатории зооанализа РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук по животноводству»:

- бактерицидная активность сыворотки крови;
- β-лизинная активность сыворотки крови;
- лизоцимная активность сыворотки крови;
- АЛАТ;
- АСАЛ;
- общий белок;
- концентрация альбуминов;
- концентрация глобулинов.

Пробы крови брались 2 раза за 1 час до утреннего кормления из глазного синуса: за 2 дня до иммунизации животных и через 2 дня после.

С целью изучения влияния иммунологических и инфекционных аспектов на уровень репродуктивных показателей свиноматок было сформировано две опытные группы: I опытная (с положительной сочетаемостью) и II опытная (с отрицательной сочетаемостью). Контролем являлась группа свиноматок, покрываемых согласно графику закрепления хряков в хозяйстве. В опытных и контрольной группах свиноматок учитывались:

- оплодотворяемость после первого осеменения, %;
- количество поросят на опорос, гол.,
- масса гнезда при рождении, кг,
- молочность, кг.

Биометрическая обработка полученных данных проводилась на персональном компьютере с использованием программы «Биометрия».

Результаты эксперимента и их обсуждение. В таблице 1 приведены результаты исследований по сочетаемости родительских пар после применения разработанной нами методики иммуно-резистентного ответа свиноматки на генетический материал хряка при искусственном осеменении свиней.

Таблица 1 – Результаты иммунологического ответа на сперму производителей после 4-х часов хранения

№ свиноматки	№ хряка											
	1674			2944			1934			5219		
	подвижность, балл		агглютинация	подвижность, балл		агглютинация	подвижность, балл		агглютинация	подвижность, балл		агглютинация
	1 ч.	4 ч.		1 ч.	4 ч.		1 ч.	4 ч.		1 ч.	4 ч.	
0074	8	8	—	7	7	—	8	8	—	8	8	—
0129	8	8	—	7	7	—	8	8	—	8	8	—
2347	8	6	+	7	7	—	8	8	—	8	8	—
3817	8	8	—	7	5	+	8	8	—	8	8	—
64	8	7	+	7	7	—	8	7	—	8	8	—
44	8	8	—	7	7	—	8	8	—	8	8	—
3506	8	8	—	7	7	—	8	8	—	8	8	—
2740	8	6	+	7	7	—	8	8	—	8	8	—
89	8	8	—	7	7	—	8	8	—	8	7	—
182	8	8	—	7	7	—	8	8	—	8	6	+
52	8	6	+	7	7	—	8	7	—	8	8	—
122	8	8	—	7	7	—	8	8	—	8	8	—
117	8	8	—	7	7	—	8	8	—	8	8	—
180	8	8	—	7	6	+	8	8	—	8	8	—
0073	8	8	—	7	7	—	8	8	—	8	8	—
121	8	8	—	7	7	—	8	8	—	8	8	—

Проведя анализ данных таблицы 1, можно отметить, что в результате иммунизации из 16 свиноматок отрицательную сочетаемость пар

при подборе (снижение подвижности более чем на 2 балла, или явление агглютинации, за 4 часа хранения) проявили 7 свиноматок, или 44%, положительную – 9, или 56 %.

Наряду с совершенствованием биотехнологических методов по-прежнему актуальной задачей является изучение биохимических и иммунологических аспектов воспроизводства. Особое значение приобретает исследование крови и ее сыворотки, несущих важную информацию о состоянии защитных и иных функций организма [8].

В целях отражения сущности клеточных и гуморальных факторов естественной резистентности свиноматок при практической реализации разработанной методики было проведено изучение некоторых биохимических показателей крови свиноматок до и после иммунизации (таблицы 2 и 3).

Таблица 2 – Гематологические показатели крови свиноматок до иммунизации

Показатели	Опыт 1	Опыт 2
Общий белок, г/л	84,5±1,08	81,7±1,17
Альбумины, г/л	51,8±0,99	51,2±1,59
Глобулины, г/л	34,8±1,97	30,4±1,96
АЛАТ, ед./л	48,6±0,72	48,3±0,94
АСАТ, ед./л	45,1±1,24	48,4±1,07
БАСК:		
0 ч.	0,260±0,01	0,270±0,01
5 ч.	0,390±0,01	0,390±0,01
%	58,7±0,71	58,0±0,71
Лизоцимная активность:		
0 ч.	21,9±0,08	21,8±0,06
1 ч.	25,5±0,14	25,3±0,07
%	3,6±0,12	3,5±0,09
β-лизинная активность:		
0 ч.	0,280±0,01	0,280±0,01
2 ч.	0,230±0,01	0,230±0,01
%	18±1,05	16,6±1,48

Из приведенных в таблице 2 данных видно, что биохимические показатели крови по количественному содержанию общего белка и его фракций находились в пределах физиологических норм, но имеются различия между группами животных. Так, тенденция увеличения указанных показателей отмечена у свиноматок I опытной группы.

Одним из важных факторов естественной устойчивости организма к заболеваниям является бактерицидная, лизоцимная, β-лизинная ак-

тивности сыворотки крови, а также активность аспарат- и аланинами-нотрансферазы. Указанные показатели, за небольшим исключением, также достигали максимума у животных I опытной группы.

Анализируя данные таблицы 3, можно отметить тенденцию увеличения значений показателей у животных I опытной группы. В результате иммунизации произошло увеличение содержания общего белка ($P<0,05$), альбуминов ($P<0,01$), а также глобулинов, АЛАТ, АСАТ и БАСК. Значения лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК) и β -лизинной активности сыворотки крови в обеих группах установлены на практически одинаковом уровне.

Таблица 3 – Гематологические показатели крови свиноматок после иммунизации

Показатели	Опыт 1	Опыт 2
Общий белок, г/л	86,2±1,15	81,5±1,7*
Альбумины, г/л	52,3±0,01	48,3±1,2**
Глобулины, г/л	33,9±1,44	30,2±1,12
АЛАТ, ед./л	49,0±1,1	47,2±1,07
АСАТ, ед./л	44,3±0,45	43,6±1,21
БАСК:		
0 ч.	0,310±0,0	0,280±0,0
5 ч.	0,430±0,02	0,400±0,01
%	62,6±5,8	61,5±2,22
Лизоцимная активность:		
0 ч.	22,3±0,3	22,16±0,11
1 ч.	25,6±0,2	26,04±0,11
%	3,4±0,11	3,9±0,1
β -лизинная активность:		
0 ч.	0,280±0,01	0,280±0,01
2 ч.	0,230±0,0	0,230±0,0
%	16,8±1,49	18,4±1,14

($P<0,05$; $P<0,01$)

В таблице 4 приведены данные исследований, которые дают основание считать, что животные I опытной группы росли и развивались более интенсивно и имели повышенные количественные показатели факторов естественной резистентности.

Исходя из полученных данных, можно сказать, что комплексное исследование по иммунологии воспроизводства и клеточным и гуморальным факторам естественной резистентности свиноматок позволяет в большей степени реализовать генетический потенциал животных. Так, животные I опытной группы, показавшие положительную соче-

таемость родительских пар и характеризующиеся высокими биохимическими резистентными показателями крови, превосходят своих аналогов из контрольной группы по общему числу и по количеству живых поросят на 2,7 и 2,2 гол., соответственно, по массе гнезда при рождении – на 3,6 кг, по средней массе поросенка при рождении – на 0,09 кг.

Таблица 4 – Воспроизводительные качества свиноматок в связи с использованием иммуно-резистентного метода сочетаемости родительских пар

Группы	Оплодотворяемость по группе, %	Родилось поросят, гол.			Масса гнезда при рождении, кг	Средний вес поросенка, кг	Масса гнезда в 21 день, кг	Средний вес поросенка в 21 день, кг
		всего	живых	мертвых				
Контроль (n= 9)	100	9,3± 1,14	8,9± 1,18	0,22± 0,22	8,3± 0,94	1,01± 0,04	51,0± 5,38	5,89± 0,56
I опытная (n= 7)	100	12,0± 2,77	11,1± 2,53	0,86± 0,4	11,9± 2,61	1,1± 0,18	40,7± 7,05	4,5± 0,76
II опытная (n= 9)	89	9,1± 2,11	8,7± 1,99	0,4± 0,24* *	10,8± 2,38	1,1± 0,16	36,6± 5,24	4,6± 0,59

(P<0,01)

Животные II опытной группы, имеющие отрицательную сочетаемость при подборе родительских пар, но незначительно отличающиеся от маток I опытной группы по показателям активности сыворотки крови, уступают контрольным животным по многоплодию на 0,2 гол., но превосходят их по показателям массы гнезда и средней массе поросенка при рождении на 2,5 и 0,09 кг, соответственно.

Наибольшее значение показателей массы гнезда и средней массы поросенка в 21-й день выявлено у животных контрольной группы.

При сравнении результатов между опытными группами установлено превосходство по всем показателям животных I опытной группы.

Таким образом, можно сделать вывод, что подбор родительских пар с учетом иммунологической сочетаемости и факторов естественной резистентности организма способствует большей реализации генетического потенциала животных, минимизации уровня эмбриональной смертности у свиноматок, увеличению выхода поросят.

Заключение. 1. Разработан иммуно-резистентный метод совместимости генетического материала отца и матери в воспроизводстве сви-

ней, позволяющий осуществлять подбор пар с учетом функционирования эндокринных систем организма животных.

2. Установлено, что факторы естественной резистентности оказывают влияние на состояние репродуктивной системы свиноматок, ее способность реализовывать физиологическое многоплодие. Животные, характеризующиеся высокими репродуктивными показателями, имеют увеличенное содержание общего белка ($P < 0,05$), альбуминов ($P < 0,01$), глобулинов, значение АЛАТ, АСАТ, БАСК и ЛАСК (в пределах физиологических норм).

3. Выявлено, что подбор родительских пар с учетом иммунологической сочетаемости и факторов естественной резистентности организма способствует увеличению общего числа поросят при рождении и количества живых поросят на 2,7 и 2,2 гол., массы гнезда и средней массы поросенка – на 3,6 кг и 0,09 кг, соответственно, в сравнении с аналогами.

Литература

1. Основные причины эмбриональной смертности и современные средства по увеличению многоплодия маток / В. П. Хлопицкий [и др.] // Свиноводство. – 2009. - № 4. – С. 51-54.
2. Харенко, М. І. Причини і форми неплідності свиней та методи їх профілактики : автореф. дисс... д-ра вет. наук / Харенко М.І. – Харків, 2000. – 36 с.
3. Иммунология репродукции : труды IV междунар. симпозиума. – София, 1978. – 985 с.
4. Валюшкин, К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных / К. Д. Валюшкин, Г. Ф. Медведев. – Минск : Урожай, 1997. – 718 с.
5. Максимов, Ю. Л. Прогнозирование индивидуального подбора родительских пар / Ю. Л. Максимов // Зоотехния. – 1990. - № 4. – С. 59-63.
6. Стрельцов, В. А. Энергия роста и сохранность поросят в зависимости от подбора родительских пар по резистентности / В. А. Стрельцов // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ : тезисы докладов XIII меж. науч.-практ. конф. по свиноводству. – Жодино, 2006. – С. 131-133.
7. Инструкция по искусственному осеменению свиней / Е. В. Раковец [и др.]. – Мн., 1998. – 38 с.
8. Баковецкая, О. В. Изменение иммунологических показателей влагалищной слизи кобыл в динамике полового цикла / О. В. Баковецкая, Л. А. Храброва // Роль и значение метода искусственного осеменения с.-х. животных в прогрессе животноводства : материалы междунар. науч.-практ. конф. – Дубровицы, 2004. – С. 237-240.

(поступила 20.02.2012 г.)