

Иммунологическая сочетаемость родительских пар свиней

Дмитрий БОГДАНОВИЧ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
НПЦ НАН Беларуси по животноводству

В воспроизводстве сельскохозяйственных животных биотехнологические методы играют важную роль, так как их применение способствует интенсификации селекционного процесса, быстрому получению от выдающихся родителей ценного потомства, сохранению уникальной генетической информации с последующим ее использованием при создании высокопродуктивных пород и групп животных.

Для синхронизации и стимуляции охоты свиноматкам вводят интравагинальные импланты (вставки) длительного действия, из которых высвобождается прогестерон. Данные исследований свидетельствуют о том, что хороших результатов достигают при введении имплантата на девятый день цикла с последующей инъекцией эстрогена (ее делают за 24 часа до удаления вкладыша), а наилучших — путем использования силиконовых спиралей, пропитанных прогестероном (их вводят на 13–14-й день цикла), благодаря чему прогестерон с постоянной скоростью проникает через слизистую оболочку влагалища в кровяное русло (Dziuk P. J., 1993; Валушкин К.Д., Медведев Г.Ф., 2001).

В научной литературе есть информация о том, что пониженную плодовитость часто регистрируют в случаях, когда осеменение свиноматок проводят после овуляции (Burger J.F., 1952; Hancock J.L., Hovell G.J.R., 1972; Boender J., 1986; Hunter R.H.F., Reprod J., 1987). Причина заключается в том, что возраст яйцеклетки увеличивается, поскольку для капацитации (приобретение сперматозоидами млекопитающих способности к проникновению через яйцевую оболочку в яйцо) и достижения спермиями участка слияния нужно время. В ходе экспериментов было установлено, что при осе-

нении свиноматок в конце периода охоты их плодовитость снижалась по таким показателям, как оплодотворяемость яйцеклеток и число выживших эмбрионов (Thibault C., 1987).

Большинство опубликованных данных по воспроизводству свиней свидетельствует о том, что плодовитость свиноматок бывает наивысшей, когда их осеменяют за 12–16 часов до начала овуляции. Если на предприятии используют разбавленную сперму, то оптимальным для осеменения следует считать время, близкое к моменту овуляции — за 6–8 часов до ее наступления (Larsson K., 1989; Dziuk P. J., Reprod J., 1990). Сегодня в странах с развитым свиноводством значительно улучшили процесс искусственного осеменения, в частности, усовершенствовали технологию получения, разбавления и хранения спермы при температуре 17–18 °С в течение 3, 5, 7 или даже 10 суток (Mitchell H., 1994; Arthur G. H. et al., 1996).

При внедрении новых технологий искусственного осеменения на предприятиях могут возникать проблемы. Их необходимо решать незамедлительно. Специалисты сообщают о том, что разбавители, предназначенные для длительного хранения спермы, эффективны только при использовании качественной части эякулята,

получаемого мануальным способом (Salisbury G.W., Van Demark N.L., 1961; Соколовская И.И., Абилов А.И., Ойвадис Р.Н., 1988). Какую бы технологию ни применяли на комплексах, всегда следует учитывать влияние таких факторов, как продолжительность охоты у свиноматок и вариабельность сроков их осеменения (Медведев Г.Ф., Турчанов С.О., 1999).

Достичь желаемого результата можно путем повышения жизнеспособности половых клеток (исследования проводят методами *in vitro* и *in vivo*). Для этого необходимо оптимизировать процесс отбора, разбавления и хранения основной фракции спермы, а также контролировать состояние половых путей свиноматок в момент осеменения (Huo L.J., Ma X.H., Yang Z.M., 2002).

Мы провели исследования в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области, в производственном кооперативе им. В.И. Кремко Гродненской области и в лаборатории воспроизводства, трансплантации эмбрионов и трансгенеза животных РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», чтобы оценить иммунологическую сочетаемость родительских пар свиней и определить, как этот показатель влияет на репродуктивные качества свиноматок при их искусственном осеменении.

Использовали клинически здоровых хряков-производителей и свиноматок породы крупная белая в возрасте 2–3 лет. Сперму получали мануальным методом при режиме взятия одна садка в четыре дня. Микроскопическую оценку семени проводили по таким показателям

Таблица 1

Иммунологическая реакция различных биологических жидкостей и секретов организма свиноматок на сперму хряков

Проба	Подвижность, баллы					Агглютинация после смешивания			
	Свежеполученная разбавленная сперма	После смешивания							
		Свежеприготовленный мазок	Через 1 час	Через 2 часа	Через 4 часа	Свежеприготовленный мазок	Через 1 час	Через 2 часа	Через 4 часа
ГП «ЖодиоАгроПлемЭлита»									
Слюна (n = 36)	6,69	6,67				—			
Кровь (n = 36)		6,59	6,58***	4,81***	4,03***	—	+	+	+
Слизь (n = 36)		6,56	5,17***	4,22***	3,44***	—	+	+	+
Производственный кооператив им. В.И. Кремко									
Слюна (n = 60)	7,16	7,03				—			
Кровь (n = 60)		7,03	6,32***	5,32***	4,32***	—	+	+	+
Слизь (n = 60)		7,03	5,73***	4,62***	3,55***	—	+	+	+

*** $p < 0,001$.

телям, как подвижность и переживаемость спермиев. Эякуляты, пригодные к дальнейшему использованию, разбавляли изотоническим раствором безвредных для спермиев животных препаратов (глюкозо-хелато-цитратно-сульфатная среда). Свиноматок осеменяли после выявления охоты и через 24 часа после первого осеменения в соответствии с действующей инструкцией по искусственному осеменению свиней.

Изучение иммунологической сочетаемости родительских пар проводили по разработанному нами методу. Если подвижность спермиев оставалась без изменения или снижалась незначительно, это указывало на положительную сочетаемость родительских пар. Если же подвижность спермиев снижалась на два балла и более или фиксировали проявление агглютинации, это говорило об отрицательной сочетаемости родительских пар свиней.

Для изучения влияния иммунологической сочетаемости родительских пар на репродуктивные показатели свиноматок в производственном кооперативе им. В.И. Кремко сформировали две группы животных — первую опытную (20 голов с отрицательной сочетаемостью) и вторую опытную (20 голов с положительной сочетаемостью). Контролем служила группа свиноматок (20 голов), осеменяемых согласно графику закрепления хряков в хозяйстве. В опытных и контрольной группах учитывали оплодотворяемость свиноматок после первого осеменения и количество поросят на опорос.

Полноценное размножение животных, начиная с овогенеза и спермато-

генеза, развития и вынашивания плодов и заканчивая поддержанием жизнеспособности новорожденных поросят, зависят от генетических, эндогенных, экзогенных (в том числе иммунных) факторов. В организме самцов и самок иммунные и иммуноподобные реакции существенно влияют на гаметогенез, миграцию живчиков в половых путях, оплодотворяемость, течение эмбриогенеза (особенно на ранних его стадиях), лактацию и интенсивность роста потомства после рождения.

В зависимости от состояния организма животных и внешних условий влияние иммунных реакций может быть как положительным, так и отрицательным. Поэтому проводили исследования по выявлению иммунологической реакции различных биологических жидкостей и секретов организма свиноматок на сперму хряков, а также оценивали иммунологическую сочетаемость родительских пар свиней при искусственном осеменении (табл. 1).

Анализ данных исследования, проходившего в ГП «ЖодиоАгроПлемЭлита», показал, что спустя час после смешивания крови и влагалищной слизи свиноматок со спермой хряков подвижность спермиев достоверно снизилась соответственно на 1,01 и 1,39 балла, а через четыре часа хранения — на 2,56 и 3,12 балла. Доля проб крови и влагалищной слизи, в которых спустя час после смешивания произошла реакция агглютинации, составила соответственно 16,7 и 11,1%. Через четыре часа хранения реакцию агглютинации зафиксировали в 30,5% образцов крови и в 38,9% влагалищной слизи.

Результаты исследования, проведенного в хозяйстве Гродненской области, свидетельствуют об аналогичной тенденции проявления иммунологической реакции (как в ГП «ЖодиоАгроПлемЭлита»). Так, спустя час после приготовления мазка подвижность спермиев в пробах крови достоверно снизилась на 0,71 балла, в пробах влагалищной слизи — на 1,3%. Через четыре часа хранения подвижность спермиев в пробах крови и цервикальной слизи уменьшилась соответственно на 2,71 и 3,48 балла ($p < 0,001$). Доля проб крови и влагалищной слизи, в которых спустя час после смешивания произошла реакция агглютинации, составила соответственно 21,7 и 20%, а через четыре часа хранения — 45 и 66,7%.

Таким образом, была выявлена иммунологическая реакция крови и цервикальной слизи свиноматок на сперму хряков. Вследствие того, что процесс гематологического исследования довольно трудоемкий, а протекание реакции агглютинации в пробах крови и влагалищной слизи практически не различается, в дальнейшем при искусственном воспроизводстве поголовья в качестве теста иммунологической сочетаемости родительских пар использовали пробы влагалищной слизи.

Одна из причин снижения жизнеспособности спермиев — наличие в цервикальной слизи самок противоспермальных иммунных тел, обладающих цитотоксическими свойствами. Исходя из того, что при осеменении свиноматок в их половых путях в определенный момент содержится разное количество антигенов спермы, интен-

сивность выработки антител неодинакова. Мы определили время начала иммунологической реакции, а также скорость и продолжительность течения этого процесса (табл. 2).

На основе данных исследований, проведенных в обоих хозяйствах, был сделан вывод о том, что в свежеприготовленном образце подвижность спермиев снижалась незначительно. Спустя час после смешивания влагалищной слизи и спермы разница между этими показателями составляла 1,46 балла (ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита») и 1,35 балла (производственный кооператив им. В.И. Кремко) в примерно 74% проб. Через четыре часа хранения подвижность спермиев в пробах уменьшилась соответственно на 4,86 и 5,27 балла. Реакцию агглютинации регистрировали спустя час после смешивания биологических жидкостей. Через четыре

часа хранения доля таких образцов составила 55,9% (ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита») и 53,6% (производственный кооператив им. В.И. Кремко) от общего количества проб.

Установлены следующие параметры иммунологической реакции цервикальной слизи свиноматок на сперму хряков: начало реакции — через час после смешивания, скорость течения и продолжительность реакции между биологическими жидкостями — до четырех часов.

Как и любой чужеродный белок, спермии могут служить антигенами и вызывать выработку соответствующих антител в организме свиноматок. В период половой зрелости иммунная система самок реагирует на живчики. В организме протекают иммунные реакции разных типов. При этом у цервикальной слизи проявляются бактерицид-

ное или бактериостатическое свойства. Инфильтрация лейкоцитов усиливается после осеменения и продолжается как после оплодотворения, так и при неоплодотворенном осеменении. При ошибках, допущенных во время осеменения, например, при увеличении дозы эякулята либо при несвоевременном попадании спермы в половые пути свиноматок иммунная система самки очищает матку от избыточных, постаревших или разрушающихся спермиев, вызывая образование спермоагглютининов. Происходит не только блокировка системы акросомы (органойд сперматозоида, расположенный в передней части его головки), но и снижение оплодотворяемости ооцитов, торможение миграции живчиков, а также их обезвреживание в цервикальной слизи. Поэтому изучение ее биологических свойств при взаимодействии со спермой имеет решающее значение при выяснении причин прохолоста и ухудшения оплодотворяемости свиноматок при использовании технологии искусственного осеменения.

Показатели, характеризующие воспроизводительную способность свиноматок в зависимости от иммунологической сочетаемости родительских пар, представлены в таблице 3.

Анализ полученных данных показал, что в первой опытной группе, характеризующейся отрицательной сочетаемостью родительских пар, оплодотворяемость и многоплодие свиноматок снизились соответственно на 5% ($p < 0,01$) и на 0,3 головы ($p < 0,05$) по сравнению с оплодотворяемостью и многоплодием животных контрольной группы. В то же время установлено, что во второй опытной группе, характеризующейся положительной сочетаемостью родительских пар, оплодотворяемость и многоплодие свиноматок повысились соответственно на 4% ($p < 0,01$) и на 0,2 головы ($p < 0,05$) относительно аналогичных показателей, зарегистрированных в контрольной группе.

Таким образом, научно доказано и подтверждено на практике, что использование усовершенствованных технологий, таких как оценка иммунологической сочетаемости свиней при искусственном осеменении, позволяет оптимизировать подбор родительских пар и тем самым повысить оплодотворяемость и многоплодие свиноматок. **9*2024 ЖР**

Республика Беларусь

Параметры иммунологической реакции

Таблица 2

Показатель	Предприятие	
	ГП «ЖодиноАгро-ПлемЭлита» ($n = 68$)	Производственный кооператив им. В.И. Кремко ($n = 68$)
Подвижность спермиев, баллы:		
в свежеполученной разбавленной сперме	7,41	8,52
в биологических жидкостях после смешивания:		
в свежеприготовленном мазке	7,34	8,52
через 1 час	5,88	7,17
через 2 часа	4,1	5,14
через 4 часа	2,48	3,25
Агглютинация после смешивания биологических жидкостей:		
в свежеприготовленном мазке	—	—
через 1 час	+	+
	($n = 14$)	($n = 8$)
через 2 часа	+	+
	($n = 29$)	($n = 27$)
через 4 часа	+	+
	($n = 38$)	($n = 37$)

Примечание: «—» — отрицательная иммунная сочетаемость родительских пар, «+» — положительная иммунная сочетаемость родительских пар.

Воспроизводительная способность свиноматок

Таблица 3

Показатель	контрольная	Группа	
		опытная	
		первая	вторая
Количество свиноматок:			
осемененных, гол.	20	20	20
плодотворно осемененных:			
гол.	14	13**	14**
%	70	65**	74**
Число живых поросят, полученных за опорос, гол.	9,9	9,6	10,1*

** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.