

3. Гильман, З. Д. Свиноводство и технология производства свинины : учебное пособие / З. Д. Гильман. – Мн. : Ураджай, 1995. – 368 с.
4. Генетика : учебник / В. Л. Петухов [и др.]. – 2-е изд., испр и доп. – Новосибирск : СемГПИ, 2007. – 628 с.
5. Филипченко, Ю. А. Изменчивость и методы ее изучения / Ю. А. Филипченко. – 5-е изд. – М. : Наука, 1978. – 240 с.
6. Почерняев, Ф. К. Селекция и продуктивность свиней / Ф. К. Почерняев. – М. : Колос, 1979. – 223 с.
7. Федоренкова, Л. А. Селекционно-генетические основы выведения белорусской мясной породы свиней / Л. А. Федоренкова, Р. И. Шейко. – Минск : Хата, 2001. – 219 с.
8. Завертяев, Б. П. Краткий словарь селекционно-генетических терминов в животноводстве / Б. П. Завертяев. – М. : Россельхозиздат, 1983. – 108 с.
9. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Мн. : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.
10. Бальшев, Н. В. Корреляция между хозяйственно-полезными признаками у свиней / Н. В. Бальшев, В. В. Попов, Г. В. Голубев // Зоотехния. – 1991. – № 2. – С. 25-26.
11. Лесли, Дж. Ф. Генетические основы сельскохозяйственных животных / Дж. Ф. Лесли. – М. : Колос, 1982. – 391 с.

Поступила 14.02.2014 г.

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

## **НОВЫЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ВОСПРОИЗВОДСТВА СВИНЕЙ**

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

Разработаны и усовершенствованы методы снижения эмбриональной смертности и повышения репродуктивных качеств животных в свиноводстве, представляющие собой комплекс мероприятий по установлению совместимости родительских пар для осеменения, индукции эструса, выражающейся в увеличении выхода поросят, ранней УЗ-диагностики супоросности, нашедшие отражение в биотехнологии.

**Ключевые слова:** иммунорезистентность, интравагинальные импланты, гормоны, оплодотворяемость, многоплодие, синхронизация-стимуляция, свиноматки, сперма, УЗИ диагностика, хряки, эструс.

## NEW BIOTECHNOLOGICAL METHODS IN SOLVING PROBLEMS OF REPRODUCTION OF PIGS

RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences  
of Belarus on Animal husbandry»

Methods to reduce embryonic mortality and improve reproductive traits of animals in pig breeding were developed and improved. The methods represent a set of measures to establish compatibility of parental pairs for insemination, estrus induction expressed as an increase of piglets output, early ultrasound diagnosis of pregnancy, as reflected in biotechnology.

**Keywords:** immune resistance, intravaginal implants, hormones, fertility rate, multiple pregnancy, synchronization-and-stimulation, sows, semen, ultrasound diagnostics, boars, estrus.

**Введение.** Важной составляющей экономически выгодного производства продукции свиноводства является уровень организации интенсивного воспроизводства свиней. Проблема обеспечения нормального проявления воспроизводительной функции у животных имеет огромное значение. Решение ее в условиях современных технологий свиноводства связано не только с созданием оптимальных условий кормления и содержания, но и с использованием биотехнологических приемов и методов управления процессами размножения [1].

Известно, что основная доля гибели зародышей (30-50 %) происходит в первой половине беременности. Одной из причин снижения количества супоросных свиноматок является иммунологическая сочетаемость и естественная резистентность родительских пар [2]. Использование методов разведения животных в аллогенной и сингенной иммуно-резистентных системах чревато иммунологическим неразпознаванием яйцеклеткой спермиев и, чуть позже, матерью различных стадий зародыша, что обуславливает неоплодотворяемость или в случаях появления оплодотворенных клеток – отсутствие их nidации в стенку матки, приводящее к ранней эмбриональной смертности [3]. Другим критическим периодом является процесс имплантации, когда особо опасным является попадание в организм инфекционных агентов [2]. Следствием таких процессов является бесплодие.

Одним из современных биотехнических приемов является применение интравагинальных имплантов прогестерона для синхронизации-стимуляции охоты животных. В результате исследований установлено, что наилучшие показатели были достигнуты при введении импланта на 9-й день с инъекцией эстрогена за 24 часа до его удаления [4]. Более высокие результаты синхронизации и оплодотворяемости обеспечиваются введением силастиковых спиралей, пропитанных прогестероном, на 13-14-й день цикла [1]. Кроме того, установлено [5], что проге-

стагены могут выделяться в ткани животных из силиконовых имплантов. Введение под кожу на внешней стороне уха силиконовых имплантов, импрегнированных прогестагенами, обеспечивало высокий результат синхронизации у крупного рогатого скота. В свиноводстве же республики исследований по использованию прогестагеновых носителей для управления половым циклом животных практически не проводилось. Актуальность данных исследований подтверждается также тем, что ежегодно в зарубежных странах появляются десятки препаратов-аналогов прогестерона, что свидетельствует о стабильном спросе на данную продукцию.

Остается нерешенной проблема достоверной диагностики супоросности или прохлоста в наиболее ранние сроки после осеменения, что имеет существенное практическое значение в воспроизводстве свиней в связи с наличием таких причин, как низкая оплодотворяемость, «тихая охота», заболевание органов репродуктивной системы и других. Доля таких животных независимо от породности стада достигает 15-25 % и более [6].

Обычно супоросность диагностируют только через 21-30 суток после осеменения регистрацией наличия или отсутствия охоты. Повторный эструс и эмбриональная смертность приводят к увеличению периода до плодотворного осеменения, что предопределяет экономические издержки в технологии. Поэтому значительным резервом повышения интенсивности использования свиноматок и рентабельности производства свинины является сокращение холостого периода случного поголовья в целом по стаду за счет своевременного лечения, стимуляции или выбраковки неоплодотворившихся животных [6].

В настоящее время разработан ряд способов диагностики супоросности, в частности гормональный, ректальный, гистологический и прочие. Их широкое применение ограничивается сложностью использования методик и технологическими приемами содержания животных. [7]. Решение этой проблемы с высокой достоверностью видится в использовании специального ультразвукового сканера, а подбор оптимальных характеристик и режимов работы с ним будет способствовать повышению эффективности воспроизводства в свиноводстве.

В связи с вышеизложенным, целью исследований явилась разработка и усовершенствование приемов и методов снижения эмбриональной смертности и повышения репродуктивных качеств животных в свиноводстве.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в ГП «ЖудиноАгроПлемЭлита» Минской области и лаборатории воспроизводства, трансплантации эмбрионов и трансгенеза животных РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Бела-

руси по животноводству».

При разработке иммуно-резистентного метода совместимости генетического материала отца и матери в технологии искусственного осеменения свиней 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 с оценкой в соответствии с «Инструкцией по искусственному осеменению свиней» [8].

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 закапыванием 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) предполагались иммуно-резистентные реакции 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 проявлении 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 Беларуси 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.

При разработке методов индукции эструса и снижения эмбриональной смертности у свиней на основе использования интравагинальных гормональных средств пролонгированного действия использовались свиноматки после отъема поросят (n=40) крупной белой породы в возрасте 2-3 года живой массой 250-350 кг, а также ремонтные свинки с длительной задержкой эструса в количестве 30 гол. В качестве гормональных препаратов применялись интравагинальные прогестагеновые импланты «Sincro-Part» («Ceva Sante Animale», France), содержащие 45 mg синтетического аналога прогестерона Fluorogestone. Было сформировано 4 опытных группы животных по 8 голов в каждой в зависимости от схем синхронизации охоты. Свиноматкам I опытной группы вводили гормональный имплант сроком на 10 дней, II опытной группы – сроком на 12 дней, III опытной группы – сроком на 12 дней с инъекцией 500 МЕ ГСЖК «Фоллигон» в день извлечения импланта, IV опытной группы – на 15 дней. Учитывались следующие показатели: количество дней от момента введения импланта до его изъятия, дн.; промежуток времени от момента изъятия импланта до проявления эструса, дн.; общее количество животных, пришедших в охоту, n-%. Контролем (n=8) служили свиноматки с индукцией эструса согласно принятой в хозяйстве технологии (инъекция ПГ 600 в количестве 5 мл на голову).

При разработке метода ранней диагностики супоросности свиноматок с применением ультразвукового сканирования использовались клинически здоровые супоросные свиноматки крупной белой породы в возрасте 2-3 года живой массой 250-350 кг различного срока супоросности. Визуализация плодов осуществлялась сканером «Ultrasound scanner Pie Medical 200 vet». Использовались абдоминальный способ диагностики с применением матричного либо секторного шупов.

В ходе исследований были изучены следующие параметры:

– частота УЗ 3; 5; 7,5 Мгц;

– супоросность на 11-й, 14-й, 28-й и 35-й день после последнего осеменения.

Разработанные методы легли в основу методических рекомендаций «Биотехнология снижения эмбриональной смертности для повышения репродуктивных качеств животных и увеличения выхода поросят».

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Комплексное исследование по иммунологии воспроизводства и клеточным и гуморальным факторам естественной резистентности свиноматок позволяет в большей степени реализовать генетический потенциал животных.

Исходя из полученных данных (таблица 1), можно сказать, что жи-

вотные I опытной группы, показавшие положительную сочетаемость 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 2,0 кг.

Таблица 1 – Динамика показателей репродукции при применении иммуно-резистентного метода

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±	8,9±	0,22±	9,9±	1,1±	51,0±	5,89±
		1,14	1,18	0,22	0,94	0,04	5,38	0,56
I опытная (n=7)	100	12,0±	11,1±	0,86±	11,9±	1,1±	40,7±	4,5±
		2,77	2,53	0,4	2,61	0,18	7,05	0,76
II опытная (n=9)	89	9,1±	8,7±	0,4±	10,8±	1,1±	36,6±	4,6±
		2,11	1,99	0,24**	2,38	0,16	5,24	0,59

\*\* P<0,01

Животные II опытной группы, имеющие отрицательную сочетаемость при подборе родительских пар, но незначительно отличающиеся от I опытной группы по показателям активности сыворотки крови, уступают контрольным животным по многоплодию на 0,2 гол., но превосходят их по показателям массы гнезда при рождении на 0,9 кг, соответственно.

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

Средний вес поросенка при рождении у всех групп находился на одинаковом уровне.

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

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

Важным моментом повышения эффективности воспроизводства являются биотехнологические мероприятия по синхронизации-стимуляции эструса, выявлению животных в охоте и проведению осе-

менения в точные сроки.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что наилучшими результатами по времени прихода в охоту с начала стимуляции и по количеству проявивших эструс животных характеризуется применение схем в опытных группах II и III – отмечено наступление эструса у 75 % свиноматок через 18-20 дней с момента введения гормональной вставки.

Таблица 2 – Сравнительная оценка различных схем синхронизации эструса

Группы	Количество животных, гол.	Количество дней от момента введения имплантата до его изъятия, дн.	Промежуток времени от момента изъятия имплантата до проявления эструса, дн.	Общее количество животных, пришедших в охоту, n-%
Опыт I	8	10	10	3 – 38
Опыт II	8	12	8	6 – 75
Опыт III	8	12	6	6 – 75
Опыт IV	8	15	15	5 – 63
Контроль	8	–	11-13	5 – 63

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что применение только некоторых гормональных схем способствует синхронизации-стимуляции эструса свиноматок и улучшению ряда показателей репродукции. Сравняя оплодотворяемость после первого осеменения по группам отмечается увеличение указанного показателя в опытных группах II и III на 12 и 25 %, соответственно, в сравнении с контролем. В опытных группах I и IV данный показатель находился на уровне контрольного или был ниже его.

Общее число родившихся, а также количество живых поросят было выше в опытных группах II, III и IV на 0,1-0,4, 1-1,4 гол., соответственно, в сравнении с контрольной группой.

Самая низкая масса гнезда при рождении отмечалась в контрольной группе, животные всех опытных групп характеризовались более высоким значением данного показателя. Наилучший результат выявлен в III опытной группе – 11,6 кг ( $P < 0,05$ ).

Установлено незначительное превосходство величины сохранности поросят животных всех опытных групп относительно контрольной – 1-3 %.

Таким образом, использование гормональной индукции эструса способствует реализации генетически заложенного потенциального

многоплодия свиноматок, и, как следствие, вероятному снижению эмбриональной смертности в связи с установлением, по-видимому, сбалансированного состояния половых гормонов в организме животных.

Таблица 3 – Оплодотворяемость и показатели репродукции свиноматок при использовании различных схем синхронизации-стимуляции охоты

Группы	Осе- ме- нено, n – %	Опло- дотво- ряе- мость, n – %	Многоплодие, гол.		Масса гнезда при рож- дении, кг	Сохран- ность поро- сят, %
			всего	живых		
Контроль (n=8)	5 – 63	3 – 38	11,0±0,58	10,0±1,53	9,67±1,45	93
Опыт I (n=8)	3 – 38	2 – 25	10,5±0,5	10,0±0,0	11,0±0,0*	95
Опыт II (n=8)	6 – 75	4 – 50	11,25±0,25	11,0±0,41	10,1±0,66	95
Опыт III (n=8)	6 – 75	5 – 63	11,4±0,24	11,4±0,24	11,6±0,24*	96
Опыт IV (n=8)	5 – 63	3 – 38	11,1±0,58	11,0±0,58	10,33±0,33	94

\* (P<0,05)

Изучение неклинической оценки течения раннего гестационного периода и прогнозирование результативности беременности с целью контроля и своевременной коррекции статуса репродуктивной функции животного осуществляется с использованием УЗ-сканера.

Результаты исследований по разработке метода УЗ-диагностики отражены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Сравнительный анализ частоты используемого ультразвука

Частота ультразвука, МГц	Количество живот- ных, гол	Эффективность, n-%
3	5	1-20
5	5	5-100
7,5	5	5-100

Рассматривая опытные данные таблицы 4, можно констатировать, что применение для диагностики УЗ волны с частотой 3 МГц не позволяет в полной мере проникнуть в исследуемую полость для визуализации супоросности. В то же время сигнал частотой 5 и 7,5 МГц позволя-



ет получать отчетливое изображение сканированных отделов репродуктивного тракта. При равной эффективности диагностики частота 5 МГц предпочтительней за счет меньшей энергетической нагрузки.

Исходя из опытных данных (таблица 5), можно сделать вывод, что проведение УЗ-диагностики супоросности свиноматок возможно уже спустя 14 дней после последнего осеменения с 50%-ной эффективностью визуализации.

Таблица 5 – Определение оптимальных сроков проведения УЗ-диагностики

Группы	Количество животных, гол	Эффективность визуализации, п-%	Супоросность, п-%
14 день	10	5-50	5-50
28 день	10	8-100	8-80
35 день	10	8-100	8-100

Таким образом, применение ультразвукового сканера-эхотомоскопа с абдоминальным диагностическим щупом и частотой ультразвукового сигнала 5 МГц позволяет визуализировать наличие плодов у животного уже спустя 14 дней после последнего осеменения с эффективностью 50%, спустя 28 дней – 80 %.

**Заключение.** 1. Разработаны и усовершенствованы методы снижения эмбриональной смертности и повышения репродуктивных качеств животных в свиноводстве, представляющие собой комплекс мероприятий по установлению совместимости родительских пар для осеменения, индукции эструса, выражающейся в увеличении выхода поросят, ранней УЗ-диагностики супоросности, нашедшие отражение в биотехнологии.

2. 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 при рождении – на 2,0 кг.

3. Установлено, что введение ремонтным свинкам прогестагенового пессария сроком на 12 дней с инъекцией 500 МЕ ГСЖК в день извлечения импланта с дополнительной инъекцией 5 мл тетравита за 2 ч. до осеменения приводит к получению дополнительно 0,3-0,4 поросенка на опорос.

4. Отмечено, что применение ультразвукового сканера-эхотомоскопа с абдоминальным диагностическим щупом и частотой ультразвукового сигнала 5 МГц с 14-го дня после последнего осемене-

ния позволяет визуализировать наличие плодов у животного с эффективностью 50 %, спустя 28 дней – 80 %.

#### Литература

1. Валошкин, К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных : учебник / К. Д. Валошкин, Г. Ф. Медведев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Мн. : Ураджай, 2001. – 869 с.
2. Иммунология репродукции : труды IV междунар. симпозиума (Варна, НР Болгария) / ред. К. Братанов. – София, 1978. – 985 с.
3. Валошкин, К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных / К. Д. Валошкин, Г. Ф. Медведев. – Минск : Урожай, 1997. – 718 с.
4. The effect of combination of estrogen and progesterone on oestrus and conception rate of anestrous dairy cow / N. Toelihere [et al.] // Fakultas Pertanian Jurnal Agroland (Indonesia). – 1999. – Vol. 6(3). – P. 69-79.
5. Dzuik, P. J. Occurance, control and induction of ovulation in pigs, sheep and cows / P. J. Dzuik // Handbook of physiology, endocrinology. – Washington, 1993. – P. 151-157.
6. Рачков, И. Г. Интенсификация воспроизводства и повышение продуктивности свиней с использованием биотехнологических приемов : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Рачков И.Г. – Ставрополь, 2012. – 35 с.
7. PigInfo.ru : информационный портал промышленного свиноводства. – 2010-2014. – Режим доступа: <http://www.piginfo.ru/>
8. Инструкция по искусственному осеменению свиней / Е. В. Раковец [и др.]. – Мн., 1998. – 38 с.

Поступила 26.03.2014 г.

УДК 636.4.082.453.55

А.И. БУДЕВИЧ, Е.И. ЛИНКЕВИЧ, Т.В. ЗУБОВА, Е.И. ШЕЙКО,  
Д.М. БОГДАНОВИЧ

### ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК ПРИ ВНУТРИМАТОЧНОМ СПОСОБЕ ОСЕМЕНЕНИЯ

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

Оплодотворяемость свиноматок, осемененных внутриматочным способом, была выше по сравнению с животными после вагинального осеменения на 10-15 % и составила 95 %. Уменьшение объема спермы в опытных группах до 60 мл не оказало отрицательного влияния на этот показатель. При внутриматочном способе осеменения свиноматок уменьшенной дозой 2,5 млрд. подвижных спермиев многоплодие увеличилось на 0,3 гол.

**Ключевые слова:** свиноматки, способ осеменения, оплодотворяемость.