

АДАПТАЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

И. Н. КАЗАРОВЕЦ, С. А. КОСТЮКЕВИЧ

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь, 220023

А. В. МАРТЫНОВ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 15.10.2024)

Проблема адаптации и акклиматизации в свиноводстве республики стоит очень остро. Поскольку рынок требует животных с высоким содержанием качественного мяса в последние десятилетия в стране стали широко использоваться генетические ресурсы зарубежных стран. Однако использование импортных животных не всегда дает ожидаемые результаты, так как свиньи современных пород и типов отличаются генетически обусловленной высокой продуктивностью, что является причиной их исключительно высокой чувствительности к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Поэтому, наиболее актуальными факторами, оказывающими существенное значение на интенсификацию селекционного процесса в свиноводстве республики, является получение материнской свинки – F1 соответствующего генотипа на основе отечественных специализированных высокопродуктивных заводских типов, линий и пород, получения на их основе адаптированных к используемым технологиям и условиям содержания породно-линейных гибридов.

Изучение адаптационной способности животных позволяет более качественно охарактеризовать завозимые породы и выявить целесообразность их разведения в определённых природно-климатических условиях. Высокая резистентность животных, ценится не меньше, чем высокая продуктивность. Так как, только особи с хорошей адаптационной способностью могут наиболее полно проявлять в условиях промышленной технологии свой генетический потенциал продуктивности.

Состав крови взаимообуславливает характер протекания процессов в животном организме и отражает воспринимаемые им взаимодействия внешней среды.

Необходимо активно содействовать процессу акклиматизации, отбирая и размножая особей, которые лучше всего приспособились к новым условиям и вопреки акклиматизационным трудностям отличаются хорошей продуктивностью и нормальной плодовитостью, что и является одной из задач наших исследований.

Ключевые слова: свиноводство, породы свиней, адаптация, акклиматизация, генотипы, продуктивные качества, скрещивание, климатические условия.

The problem of adaptation and acclimatization in pig farming of the republic is very acute. Since the market requires high-quality products of animal origin, in particular meat, in recent decades the country has widely used genetic resources of foreign countries. However, the use of imported animals does not always give the expected results, since pigs of modern breeds and types are distinguished by genetically determined high productivity, which is the reason for their exceptionally high sensitivity to the effects of unfavorable environmental factors. Therefore, the most relevant factors that have a significant impact on the intensification of the selection process in pig farming of the republic are the production of maternal pig – F1 of the corresponding genotype based on domestic specialized highly productive factory types, lines and breeds, obtaining on their basis of breed-linear hybrids adapted to the technologies used and conditions of keeping.

Studying the adaptive capacity of animals allows us to more qualitatively characterize imported breeds and identify the feasibility of their breeding in certain natural and climatic conditions. High resistance of animals is valued no less than high productivity. Since only individuals with good adaptive capacity can most fully demonstrate their genetic productivity potential in industrial technology conditions.

Blood composition mutually determines the nature of the processes in the animal organism and reflects the interactions of the external environment perceived by it.

It is necessary to actively promote the acclimatization process by selecting and breeding individuals that have best adapted to new conditions and, despite acclimatization difficulties, are distinguished by good productivity and normal fertility, which is one of the objectives of our research.

Key words: pig breeding, pig breeds, adaptation, acclimatization, genotypes, productive qualities, crossing, climatic conditions.

Введение

Многими авторами замечено [1, 2], что в одних и тех же природно-климатических условиях разные породы свиней ведут себя по-разному. Высокая резистентность стада, породы или популяции животных ценится не меньше, чем высокая продуктивность, так как только такие особи способны наиболее полно проявлять в условиях промышленной технологии генетический потенциал продуктивности. В то же время, как показывает практика, адаптация и акклиматизация западных пород свиней происходит сложно и с большими потерями [3].

Изучение адаптации имеет большое значение для понимания процессов саморегуляции организма, его взаимодействия с окружающей средой. Сдвиги, происходящие в организме в процессе адаптации, касаются всех уровней организма от субклеточно-молекулярного до целостного организма. В процес-

се адаптации проявляется пластичность нервной системы, позволяющая организму восстанавливать контакт и равновесие с изменившимися условиями среды [4].

Медведева К. Л. [5], Клоуз В. [6], Ходосовский Д. Н. [7] установили, что стрессовое состояние животного на 70–80 % зависит от кормления и содержания и лишь 20–30 % от генетического материала.

Бахирева Л. А. [8] считает качественные и количественные недостатки в кормлении главными причинами акклиматизационных нагрузок.

Для оценки акклиматизации с точки зрения породы, по мнению Ковальчиковой М. [9], недостаточно данных по одному поколению ввезенных животных. Ход акклиматизации нужно проследить на протяжении нескольких поколений. Необходимо активно содействовать процессу акклиматизации, отбирая и размножая особей, которые лучше всего приспособились к новым условиям и вопреки акклиматизационным трудностям отличаются хорошей продуктивностью и нормальной плодовитостью, что и является одной из задач наших исследований.

Адаптация, как биологический процесс, отмечает С. И. Плященко [10], включает в себя резистентность, т.е. сопротивляемость, невосприимчивость к самым различным воздействиям. Уровень резистентности отражает потенциальные адаптационные возможности организма животных, при которых происходят сдвиги превращения веществ из одного состояния в другое, более выгодное для данных условий внешней среды [11].

Многообразие факторов внешней среды (условия кормления, содержания и эксплуатации животных, породная принадлежность, пол, возраст и физиологическое состояние особей) и вызывает необходимость изучения их влияния на формирование и проявление естественных защитных сил организма [12].

Шейко Р. И. [13], Медведева К. Л. [14], в своих исследованиях констатировали, что кроветворение тесно связано с проявлением защитных свойств организма. Благодаря своей доступности анализ крови является самым удобным показателем, характеризующим изменения состояния организма под влиянием факторов внешней среды.

Коваленко Н. А. [15] при изучении адаптационной способности свиней породы ландрас австрийской селекции по морфологическим показателям периферической крови установил, что организованный фактор – происхождение – оказывает значительное влияние на генотипическую изменчивость отдельных морфологических показателей крови.

При исследовании процесса акклиматизации хрячков породы ландрас немецкой селекции к условиям КСУП «СГЦ «Заднепровский» Е. А. Янович [16] установил пониженное содержание в крови импортных животных эритроцитов (на 18,5 %), гемоглобина (на 10 %), лейкоцитов (на 26,2 %) и кальция (на 23 %). Данное обстоятельство указывает на снижение адаптационных возможностей организма противостоять действию стресса.

Как подчеркивает Э. Г. Васильева [17], в свиноводстве показателем прогрессивных изменений в продуктивности, особенно в откормочной и мясной, являются хряки-производители. Насколько рационально и в полном объеме используется их генетический потенциал – и зависит рентабельность отрасли.

По мнению И. П. Шейко [18], Р. И. Шейко [13], особенно возрастают требования к адаптационным способностям импортных животных на крупных промышленных комплексах.

Таким образом, наиболее актуальными факторами, оказывающими существенное значение на интенсификацию селекционного процесса в свиноводстве республики, является получение материнской свинки – F1 соответствующего генотипа на основе отечественных специализированных высокопродуктивных заводских типов, линий и пород, получения на их основе адаптированных к используемым технологиям и условиям содержания породно-линейных гибридов.

Как результат, проблема адаптации и акклиматизации в свиноводстве республики стоит очень остро, поскольку завезенные из-за рубежа мясные генотипы свиней, используемые селекционерами для улучшения мясных и откормочных качеств отечественных пород, неспособны к быстрой адаптации без потери продуктивности в условиях промышленной технологии производства свинины. Поэтому важно получать материнскую свинку – F1 соответствующего генотипа на основе отечественных специализированных высокопродуктивных заводских типов, линий и пород.

Основная часть

Опыт отечественных и зарубежных селекционеров, а также полученные результаты собственных исследований дали возможность обосновать технологию селекционного процесса создания материнских форм свиноматок (F1) для промышленных комплексов. Разработанная методология позволила изучить особенности адаптации свиней пород йоркшир, ландрас и их помесей к новым производственным условиям, определить уровень продуктивности животных при чистопородном разведении и

реципрокном скрещивании и предусматривает использование как селекционно-генетических, так и зоотехнических методов для решения поставленных задач.

Исследования проводились на базе ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» СК репродуктор первого порядка «Россошное», Минской области и филиал «СГЦ «Заднепровский» ОАО «Оршанский КХП», Витебской области. Оценку животных по репродуктивным качествам проводили в лабораториях гибридизации в свиноводстве и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и в НИИ «Прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии» УО «ВГАВМ».

Объект исследований – чистопородные животные пород (БКБ, БМ, Л, Й) и гибридные животные (БКБхБМ, ЙхЛ, ЛхЙ) различных половозрастных групп свиней.

Результаты исследований достоверны и получены при использовании большого количества животных в нескольких поколениях в соответствии с существующими методиками, что позволило сделать обоснованные выводы и предложения производству.

Для проведения исследований животные контрольных и опытных групп формировались по принципу аналогов по 30 голов в группе с учетом возраста, живой массы и происхождения. В качестве контрольных групп использовались чистопородные и помесные животные пород белорусской крупной белой и белорусской мясной. В качестве опытных групп чистопородные и помесные животные импортной селекции пород ландрас и йоркшир.

Морфологический и биохимический состав крови изучен у молодняка в возрасте 6 месяцев. Кровь бралась утром до кормления из глазного синуса. Исследованиям подвергалась как цельная стабилизированная кровь, так и ее сыворотка. Определены гематологические и биохимические показатели крови. В работе использованы приборы «Medonic CA 620» и «CormayLumen».

Естественная резистентность свиней изучена по показателям гуморальных факторов защиты организма: бактерицидной активности сыворотки крови, лизоцимной активности и β -лизинной активности сыворотки крови.

Разработанная методология позволила изучить особенности адаптации свиней пород йоркшир, ландрас и их помесей к новым производственным условиям, определить уровень продуктивности животных при чистопородном разведении и реципрокном скрещивании и предусматривает использование как селекционно-генетических, так и зоотехнических методов для решения поставленных задач.

Приспособление животных к новым условиям обитания тесно связано со степенью устойчивости организма к воздействиям факторов внешней среды. Изучение естественной резистентности позволяет дать более качественную характеристику животным завозимых пород.

Кровь, являясь одним из важных связующих звеньев, выполняет разнообразные функции. Доставляя клеткам и тканям необходимые для жизнедеятельности питательные вещества, она одновременно удаляет из них конечные продукты обмена. Состав крови взаимообуславливает характер протекающих в организме процессов и отражает воспринимаемые организмом воздействия внешней среды.

Глюкоза в крови является основным показателем углеводного обмена и отражает соотношение между процессами ее образования и использования в тканях. Снижение уровня глюкозы подавляет секрецию инсулина, повышение – наоборот, стимулирует. Глюкагон активирует гликогенолиз в печени, поэтому при снижении уровня глюкозы увеличивается выработка глюкагона, а при повышении, напротив, уменьшается. Нарушение секреции инсулина и глюкагона приводит к повышению уровня глюкозы в крови.

В наших исследованиях установлено, что содержание глюкозы в крови свиней импортных генотипов находилось в пределах физиологической нормы – 4,0–4,8 ммоль/л. Несколько выше концентрация глюкозы выявлена у животных гибридных генотипов ЙхЛ (4,6 ммоль/л) и ЛхЙ (4,8 ммоль/л).

Таблица 1. Гематологические показатели крови молодняка различных генотипов, (n=10)

Показатели	Породные сочетания				
	БКБхБКБ	ЙхЙ	ЛхЛ	ЙхЛ	ЛхЙ
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,8 $\pm$ 0,1	6,9 $\pm$ 0,2	7,0 $\pm$ 0,4	6,9 $\pm$ 0,2	6,8 $\pm$ 0,3
Лейкоциты, $10^9/л$	9,5 $\pm$ 0,4	11,7 $\pm$ 0,6	12,4 $\pm$ 0,7	10,5 $\pm$ 0,4	10,9 $\pm$ 0,5
Гемоглобин г/л	116 $\pm$ 0,2	112 $\pm$ 0,3	84 $\pm$ 0,6	116 $\pm$ 0,5	118 $\pm$ 0,7
Глюкоза ммоль/л	4,5 $\pm$ 0,2	4,0 $\pm$ 0,4	4,2 $\pm$ 0,3	4,6 $\pm$ 0,4	4,8 $\pm$ 0,5
Мочевина, мкмоль/л	4,4 $\pm$ 0,3	4,6 $\pm$ 0,4	4,8 $\pm$ 0,5	4,5 $\pm$ 0,3	4,4 $\pm$ 0,4
Билирубин, общий, мкмоль/л	3,2 $\pm$ 0,2	4,1 $\pm$ 0,4	3,9 $\pm$ 0,6	3,8 $\pm$ 0,4	3,4 $\pm$ 0,5
АлАТ, Е/л	43,5 $\pm$ 2,6	46,3 $\pm$ 3,4	47,2 $\pm$ 2,9	45,4 $\pm$ 2,9	46,3 $\pm$ 3,8
АсАТ, Е/л	41,2 $\pm$ 2,7	43,4 $\pm$ 4,2	45,8 $\pm$ 5,6	44,2 $\pm$ 3,8	43,3 $\pm$ 4,2
Кальций, ммоль/л	3,1 $\pm$ 0,1	2,8 $\pm$ 0,1	2,7 $\pm$ 0,1	3,0 $\pm$ 0,1	2,9 $\pm$ 0,1
Фосфор, ммоль/л	1,58 $\pm$ 0,1	1,67 $\pm$ 0,1	1,46 $\pm$ 0,1	1,50 $\pm$ 0,1	1,43 $\pm$ 0,1
Железо, мкмоль/л	30,2 $\pm$ 1,4	32,2 $\pm$ 1,4	28,2 $\pm$ 1,7	29,4 $\pm$ 1,6	29,8 $\pm$ 1,8
Магний, ммоль/л	1,2 $\pm$ 0,03	1,1 $\pm$ 0,02	1,1 $\pm$ 0,03	1,2 $\pm$ 0,03	1,1 $\pm$ 0,04
Кислотная емкость, мг%	552 $\pm$ 5,8	530 $\pm$ 6,2	498 $\pm$ 6,2	520 $\pm$ 7,6	505 $\pm$ 6,6

Исследования концентрации мочевины в крови служит важным критерием оценки процессов анаболизма и катаболизма белков в тканях. Содержание мочевины в крови у исследуемых групп свиней также находилось в пределах физиологической нормы – 4,4–4,8 мкм/л. Уровень содержания билирубина у свиней импортных генотипов соответствовал физиологической норме и составил 3,4–4,1 мкмоль/л.

Таким образом, полученные результаты исследований (табл. 1) свидетельствуют, что на биохимическом и эндокринологическом уровнях существенных изменений у животных не происходило.

Ведущая роль в обмене веществ и в проявлении жизненно важных функций организма принадлежит белку. Это незаменимый материал при образовании новых клеток, в процессе питания, регенерации клеточных структур, в синтезе ферментов, гормонов, поддержании осмотического давления и транспортировке различных веществ, а также при формировании в организме иммунной защиты.

Выявлено, что содержание общего белка в сыворотке крови животных импортных пород было сравнительно высоким – 74,8–76,8 г/л (табл. 2). Белки плазмы крови состоят из альбуминов и глобулинов. Их функция заключается в том, что альбумины участвуют в транспортировке липидов, углеводов, жирных кислот, лекарственных и других малорастворимых веществ. Глобулины, как и альбумины, являются переносчиками различных питательных веществ. Кроме того, они обеспечивают иммунную защиту организма, так как служат носителями основной массы антител – 80–88 %.

Таблица 2. Показатели белкового состава сыворотки крови свиней различных генотипов, (n=10)

Показатели	Породные сочетания				
	БКБхБКБ	ЙхЙ	ЛхЛ	ЙхЛ	ЛхЙ
Общий белок, г/л	72,6±1,2	75,5±2,0	76,8±2,6	75,8±2,3	74,8±1,9
Альбумины, г/л	31,8±0,9	35,4±2,6	35,9±2,2	33,8±1,9	34,8±1,8
Глобулины г/л: α	12,4±0,8	14,7±0,9	12,6±1,7	12,1±1,1	11,8±1,4
β	13,9±0,6	12,9±1,1	11,8±0,9	13,0±0,8	13,6±1,1
γ	14,5±0,7	12,5±1,7	16,5±0,8	16,9±0,9	14,3±0,8
Всего глобулины	40,8±0,7	40,1±0,5	40,9±0,6	42,0±0,8	39,7±1,1
Альбумины/глобулины	0,8±0,1	0,9±0,1	0,9±0,1	0,8±0,1	0,9±0,1

При изучении показателей белковых фракций отмечено, что небольшое преимущество по количеству глобулинов выявлено у животных породы йоркшир. Удельный вес глобулинов от общего белка у йоркширов составил – 14,7 г/л, у ландрасов – 12,6 г/л.

Выявлен достаточно высокий показатель белкового индекса (А/Г коэффициент) у молодняка импортных пород – 0,80–0,90, что свидетельствует об интенсивном процессе в организме биосинтеза белка.

Естественная резистентность – один из основных показателей, сказывающихся на сохранности животных, их продуктивности. Лизоцимная, β-лизинная и бактерицидная активности сыворотки крови являются достоверными диагностическими показателями неспецифической устойчивости животных. Состояние естественной резистентности наиболее полно характеризует бактерицидная активность сыворотки крови, поскольку она обуславливается содержанием в ней лизоцима, комплемента, интерферона, а также присутствием, так называемых бактериолизисов, способных растворять бактериальные клетки в присутствии комплемента. Более высокий уровень бактериостатического действия сыворотки крови отмечен у животных породы ландрас – 69,5 % (табл. 3). У свиней породы йоркшир определяемый показатель был равен 68,2 %.

Таблица 3. Показатели естественной резистентности животных различных генотипов, (n=10)

Показатели	Породные сочетания				
	БКБхБКБ	ЙхЙ	ЛхЛ	ЙхЛ	ЛхЙ
Бактерицидная активность, %	62,4±2,7	68,2±3,8	69,5±4,2	67,8±2,9	68,1±3,2
Лизоцимная активность, %	10,2±0,3	10,8±0,4	11,2±0,3	10,4±0,3	10,6±0,4
β-лизинная активность, %	10,0±0,3	10,5±0,4	11,4±0,4	10,8±0,5	10,6±0,6

В результате изучения гуморального естественного иммунитета подопытных животных установлено, что показатели лизоцимной активности у свиней импортных генотипов составили 10,4–11,2 %. β-лизинная активность также свидетельствовала о хорошей адаптационной приспособляемости импортных животных (10,5–11,4 %). Отмечено небольшое превосходство свиней породы ландрас над сверстниками по данному показателю на 0,8–0,9 %.

Выявлены высокие показатели неспецифической устойчивости организма у импортных животных пород ландрас, йоркшир и их сочетаний, что свидетельствует о повышенной возможности к подавлению роста болезнетворных микробов в организме, хорошей приспособленности к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды и высокой естественной резистентности их организма.

Заключение

Результаты анализа морфологического состава и биохимических свойств крови позволяют констатировать, что в крови исследуемых групп свиней в пределах физиологической нормы находилось со-

держание мочевины (4,4–4,8 мкм/л), билирубина (3,2–4,1 мкмоль/л), глюкозы (4,0–4,8 ммоль/л). В крови свиней импортных генотипов количество эритроцитов (6,8–7,0 млн/мм³), содержание гемоглобина (84–118 г/л), как и другие показатели крови, также находилось в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о хороших адаптационных способностях животных импортных пород.

Установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови животных импортных пород было сравнительно высоким – 74,8–76,8 г/л. Выявлен достаточно высокий показатель белкового индекса (А/Г коэффициент) у молодняка импортных пород – 0,80–0,90, что указывает на интенсивные процессы в организме по биосинтезу белка.

Показатели лизоцимной активности у свиней импортных генотипов составили 10,4–11,2 %, β-лизинная активность – 10,5–11,4 %. Выявлены высокие показатели неспецифической устойчивости организма у импортных животных пород ландрас, йоркшир и их сочетаний, что свидетельствует о повышенной возможности к подавлению роста болезнетворных микробов в организме, хорошей приспособленности к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды и высокой естественной резистентности их организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Старков, А. Влияние условий содержания на здоровье и продуктивность животных / А. Старков, К. Девин, Н. Пономарев // Свиноводство, 2004. – № 6. – С. 30–31.
2. Жучаев, К. В. Формирование адаптивных качеств и продуктивности свиней в процессе микроэволюции: автореф. дис... д-ра биол. наук / К. В. Жучаев. – М., 2005. – 41 с.
3. Медведский, В. А. Гигиена животных / В. А. Медведский, Г. А. Соколов // Минск: Адукацыя і выхаванне, 2003. – 608 с.
4. Бажов, Г. М. Биотехнология интенсивного свиноводства / Г. М. Бажов, В. И. Комлацкий. – М.: Росагропромиздат, 1989 – 269 с.
5. Медведева, К. Л. Оценка молодняка породы ландрас канадской селекции по собственной продуктивности / К. Л. Медведева // Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве: материалы XIX Международной научно-практической конференции. – Горки: БГСХА, 2012. – С. 114–117.
6. Клоуз, В. Темпы роста и качество мяса / В. Клоуз // Животноводство России, 2008. – №6. – С. 29–30.
7. Ходосовский, Д. Н. Показатели воспроизводства и продуктивность потомства у проверяемых хряков в условиях промышленного комплекса / Д. Н. Ходосовский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки: БГСХА, 2010. Вып. 13, Ч. 2. – С. 19–25.
8. Бахирева, Л. А. Селекционные и биотехнологические приемы и методы повышения продуктивности свиней: автореф. дис... докт. с.-х. наук: 06.02.04. / Л. А. Бахирева. Донской гос. аграрн. ун-т. – персиановский, 1999. – 52 с.
9. Ковальчикова, М. Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных / М. Ковальчикова, К. Ковальчик; под ред. Е. Н. Панова. – М.: Колос, 1978. – 271 с.
10. Плященко, С. И. Естественная резистентность организма свиней специализированных типов при различных способах содержания / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров, В. А. Безмен // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 1985. – Т. 26. – С. 41–48.
11. Плященко, С. И. Естественная резистентность организма животных при воздействии различных факторов внешней среды / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров, В. Т. Хацкевич // Сельскохозяйственная биология, 1976. – Т. 11. – №5. – С. 658–753.
12. Плященко, С. И. Естественная резистентность организма животных / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров. – Ленинград: Колос, 1979. – 184 с.
13. Шейко, Р. И. Биохимические показатели крови и естественная резистентность свиней различных генотипов / Р. И. Шейко, И. В. Аниховская // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2008. – Т. 43, ч. 1. – С. 137–143.
14. Медведева, К. Л. Естественная резистентность и биохимический состав крови свиней породы ландрас канадской селекции в период акклиматизации / К. Л. Медведева // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ: сб. тр. XVI Междунар. науч.-практ. конф. (26–27 авг. 2009 г.). – Гродно, 2009. – С. 84–86.
15. Коваленко, Н. А. Адаптационные способности свиней породы ландрас австрийской селекции, используемых в системах разведения Северо-Кавказского региона / Н. А. Коваленко, А. И. Клименко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Вып. № 35–1, Т. 3. – 2012. – С. 118–121.
16. Янович, Е. А. Адаптация импортных хряков породы ландрас к условиям Беларуси и их использование при совершенствовании белорусской мясной породы свиней автореф. дисс... канд. с.-х. наук / Е. А. Янович. – Жодино, 2008. – 23 с.
17. Васильева, Э. Г. Совершенствование селекционно-племенной работы / Э. Г. Васильева // Промышленное и племенное свиноводство. – 2007. №1. – С. 18–20.
18. Шейко, И. П. Свиноводство / И. П. Шейко, В. С. Смирнов, Р. И. Шейко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 376 с.