

лекции / Е. В. Таразевич, М. В. Книга, А. П. Семенов, В. Б. Сазанов, Л. С. Дударенко, А. П. Ус // Сборник научно-технологической и методической документации по аквакультуре в Беларуси. – Минск, 2006. – С. 6-20.

10. Инструкция по серийному мечению племенных производителей карпа органическими проционовыми красителями / А. И. Чутаева, А. П. Семенов, Е. В. Таразевич, И. В. Чимбур // Сборник научно-технологической и методической документации по аквакультуре в Беларуси. – Минск, 2006. – С. 20-25.

11. Книга, М. В. Оценка реализации гетерозисного эффекта по рыбохозяйственным показателям у двухлеток двухлинейных кроссов карпа между селекционируемыми карпами при их совместном выращивании / М. В. Книга // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – Минск, 2004. – Вып. 20. – С. 103-110.

12. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.

13. Мастицкий, С. Э. Методическое пособие по использованию программы STATISTIKA при обработке данных биологических исследований / С. Э. Мастицкий. – Минск : РУП «Институт рыбного хозяйства», 2009. – 76 с.

Поступила 14.05.2019 г.

УДК 636.4.082.2

М.А. ПЕТУХОВА

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОТКОРМОЧНЫХ И МЯСОСАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ЧИСТОПОРОДНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

*Научно практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

В ходе исследований изучались корреляционные связи между откормочными и мясосальными признаками молодняка разводимых в Беларуси пород свиней.

Коэффициенты корреляции между откормочными и мясными признаками в целом были невелики и составили у животных белорусских пород от 0,15 до 0,30 и импортных от 0,19 до 0,33. Анализ коэффициентов корреляции между промерами туши и отдельными ее отрубями показал также невысокую их взаимосвязь. Так, между длиной туши и толщиной шпика у подавляющего большинства пород отечественной (кроме белорусской черно-пестрой) и импортной селекции отмечалась небольшая отрицательная корреляция, которая составила от -0,18 до -0,23. Между длиной туши и показателями массы окорока и площади «мышечного глазка» установлена сравнительно невысокая положительная взаимосвязь, которая составила в первом случае от 0,13 до 0,30, во втором – от 0,16 до 0,37.

Ключевые слова: мясосальные качества, откормочные качества, изменчивость, корреляция, среднеквадратическое отклонение

BREEDING AND GENETIC PARAMETERS OF FEEDING AND MEAT AND FAT TRAITS OF PUREBRED YOUNG PIGS

*Research and Production Center of the National Academy of Sciences of Belarus
for Livestock Breeding, Zhodino, Belarus*

In the course of the research, correlations between fattening and meat and fat traits of young pigs reared in Belarus were studied.

The correlation coefficients between fattening and meat traits were generally small and amounted to 0.15 to 0.30 for animals of Belarusian breeds and 0.19 to 0.33 for imported animals. Analysis of correlation coefficients between measurements of carcass and its separate cuts also showed low correlation. Thus, between the carcass length and backfat thickness, the overwhelming majority of the domestic (except for the Belarusian black-and-white breed) breed and import selection showed a slight negative correlation, which ranged from -0.18 to -0.23. A relatively low positive correlation was determined between the carcass length and indicators of hind quarter weight and loin area, which made in the first case from 0.13 to 0.30, and from 0.16 to 0.37 in the second case.

Key words: meat and fat traits, fattening traits, variability, correlation, standard deviation

Введение. Опыт мирового свиноводства свидетельствует, что существенное влияние на качество туш оказывают породы мясного направления продуктивности. Учитывая высокую наследуемость мясных качеств свиней (60-90 %), эти признаки хорошо передаются у животных из поколения в поколение.

Установление коррелятивных связей позволяет проводить отбор по одному или нескольким признакам, предусматривать изменение одних при отборе по другим, изучать причинную связь между признаками, что составляет неотъемлемую часть успешного селекционного процесса. Знание корреляции между несколькими хозяйственно полезными признаками животного даёт возможность выяснить их взаимосвязь и избежать малой эффективности селекции.

Корреляционные отношения между отдельными признаками могут быть как положительными, так и отрицательными. При значении коэффициента, равном 0, считается, что она полностью отсутствует. Если коэффициент корреляции отличен от 0, то увеличение или уменьшение одного признака сопровождается таким же изменением другого. Величина коэффициентов корреляции до 0,5 считается низкой, от 0,5 до 0,7 – средней и свыше 0,7 – высокой [1, 2, 3].

Различают корреляцию генетическую (r_g), вызванную плейотропным действием генов или их сцеплением, средовую, обусловленную факторами среды, и фенотипическую (r_p), возникающую на основе действия генотипа и среды. В практической селекции нередко ограничиваются вычислением коэффициента фенотипической корреляции, который определяет силу и направление связи, обусловленной как ге-

нетическими факторами, так и условиями окружающей среды [4, 5].

Наука и многолетняя практика разведения животных подтверждают, что использование корреляций в племенной работе делает её более эффективной, целенаправленной и управляемой. Это даёт возможность предусмотреть изменение одних признаков по изменениям других, выявить причинную связь между ними и определить влияние селекции на величину этой связи [6, 7].

В связи с этим была поставлена **цель** – изучить корреляционные связи между откормочными и мясосальными признаками молодняка разводимых в Беларуси пород свиней.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в СГЦ «Заднепровский» Оршанского района Витебской области и племзаводе «Ленино» Горецкого района Могилёвской области. Объектом исследований являлся молодняк следующих пород: белорусская крупная белая (БКБ), белорусская чёрно-пёстрая (БЧП), белорусская мясная (БМ), дюрок (Д), ландрас (Л) и йоркшир (Й).

Для изучения откормочных и мясных качеств были сформированы группы поросят от каждой породы по 25 голов в каждой. Кормление и содержание животных проводили согласно ОСТ 103-86 «Свиньи. Метод контрольного откорма». При этом учитывали следующие показатели: возраст достижения живой массы 100 кг (в сутках), среднесуточный прирост (г), расход корма на 1 кг прироста живой массы (к. ед.) [8].

Контрольный убой молодняка проведён по достижению животными живой массы 100 кг. Определены следующие показатели: убойный выход (%), длина туши (см), толщина шпика над 6-7-м грудными позвонками (мм), масса задней трети полутуши (кг) и площадь «мышечного глазка» (см²) (между последним грудным и первым поясничным позвонками).

Для определения выхода мяса, сала, костей и кожи проводилась полная обвалка 6-ти левых полутуш из каждой группы.

Обработка и анализ полученных результатов проводились общепринятыми методами вариационной статистики на ПК.

Результаты эксперимента и их обсуждение. В свиноводстве качество туш оценивается по убойному выходу, длине туши, толщине шпика, массе отдельных отрубов при обвалке (таблица 1). В результате анализа мясосальных качеств установлено, что наиболее длинными тушами и самым тонким шпиком отличались животные породы ландрас (101 см и 17,1 мм). У животных пород дюрок и йоркшир показатели длины туши составляли 98,1 и 98,9 см, толщина шпика – соответственно 22,1 и 18,8 мм. Наименьшая длина туши и наибольшая толщина шпика была у животных белорусской чёрно-пёстрой породы (93,4

см и 31,8 мм). У подсвинков белорусской крупной белой и белорусской мясной пород длина туш составила 96,5 и 97,9 см, толщина шпика – соответственно 29,6 и 24,3 мм ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,001$).

Таблица 1 – Мясные качества чистопородного молодняка

Породы	n	Длина туши, см	Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, мм	Площадь «мышечного глазка», см ²	Масса задней трети полутуши, кг	Убойный выход, %
		M±m	M±m	M±m	M±m	M±m
Белорусская селекция						
БКБ	6	96,6±0,4	29,6±2,2	37,7±1,8	10,7±0,3	68,5±0,29
БМ	6	97,9±0,4	24,3±2,4	38,9±1,6	11,0±0,3	67,8±0,38
БЧП	6	93,4±0,2	31,8±0,6	32,4±0,4	10,3±0,1	69,8±0,31
В среднем		96,0±0,3	28,5±1,7	36,3±1,3	10,7±0,2	68,6±0,30
Импортная селекция						
Д	6	98,1±0,8	22,1±1,0*	41,5±2,3*	11,2±0,2	68,0±0,33
Л	6	101,0±1,4*	17,1±2,0***	41,6±1,5**	11,3±0,3*	67,3±0,35
Й	6	98,9±0,8	18,8±2,4***	42,7±1,8**	11,1±0,2	67,5±0,38
В среднем		99,3±1,0*	19,3±1,8***	41,9±1,9**	11,2±0,2	67,6±0,35

Здесь и далее: * - $P \leq 0,05$, ** - $P \leq 0,01$, *** - $P \leq 0,001$

Наибольшей площадью «мышечного глазка» отличались животные импортной селекции. У которых средний показатель по этому признаку составил 41,9 см². У свиней крупной белой, белорусской чёрно-пёстрой и белорусской мясной пород площадь «мышечного глазка» составила 36,3 см².

Анализируя показатели убойного выхода подсвинков отечественных и импортных пород, следует отметить, что самый высокий убойный выход был у потомков белорусской чёрно-пёстрой породы (69,8%), самый низкий – у молодняка породы ландрас (67,3 %). В среднем у животных отечественных пород показатель убойного выхода составил 68,6 %, у импортных – 67,6 %. Повышенный выход туш у свиней отечественных пород объясняется более низкой мясностью и повышенной сальностью белорусских пород, что и повлияло на показатели убойного выхода.

Коэффициенты изменчивости показателей мясных качеств свиней различных пород были сравнительно невысокими (таблица 2).

Анализ таблицы свидетельствует, что степень изменчивости длины туловища у животных изучаемых пород была низкой и находилась в пределах от 1,26 до 2,08 %. Несколько больший лимит изменчивости отмечался по толщине шпика – 2,99-4,70 %. По массе задней трети полутуши изменчивость имела промежуточный характер и находилась в пределах от 2,02 до 3,95 %.

Таблица 2 – Коэффициенты изменчивости показателей мясных качеств свиней различных генотипов

Порода	Кол-во голов	Длина туши, см	Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками	Площадь «мышечного глазка», см ²	Масса задней трети полутуши
	n	$Cv \pm m_{cv}$	$Cv \pm m_{cv}$	$Cv \pm m_{cv}$	$Cv \pm m_{cv}$
Белорусская селекция					
БКБ	6	1,92±0,10	5,16±0,52	3,05±0,33	3,02±0,19
БМ	6	1,56±0,14	4,06±0,39	3,00±0,35	2,98±0,30
БЧП	6	2,08±0,17	6,24±0,58	4,70±0,42	3,95±0,23
Импортная селекция					
Д	6	1,48±0,14	2,99±0,27	1,98±0,17	2,02±0,18
Л	6	1,26±0,11	3,32±0,38	2,08±0,21	2,78±0,30
Й	6	1,29±0,12	3,29±0,41	2,65±0,50	3,02±0,29

В целом величины коэффициентов изменчивости признаков мясных качеств у животных импортных пород свидетельствуют об их выравнивании, что указывает на типичность и однородность этих животных, а следовательно и повышенных мясных качеств по отношению к отечественным породам.

Следует отметить, что более высокие коэффициенты вариации по мясным качествам наблюдались у молодняка чёрно-пёстрой породы. Это свидетельствует о том, что наряду с животными этой породы, уступающими по мясным качествам подсвинкам других отечественных и импортных пород, имеются особи для получения мясных генотипов.

В оценке результатов отбора большое значение имеет лимит варьирования определённых продуктивных и селекционируемых признаков. При расчёте показателей среднеквадратического отклонения изучаемых селекционируемых признаков мясных качеств подсвинков белорусских и импортных пород установлено (таблица 3), что более высокие величины среднеквадратического отклонения отмечались в группах отечественных пород. Так, отклонение по показателям длины туши составило у молодняка белорусской чёрно-пёстрой породы 2,14 см, у белорусской крупной белой – 1,96 см, у белорусской мясной – 1,66 см. У импортных животных отклонение среднеквадратического отклонения по этому показателю было ниже в среднем на 0,49 см или на 26%.

Наибольшее среднеквадратическое отклонение наблюдалось по показателю площади «мышечного глазка». Так, у животных белорусских пород он варьировал от 3 см² (белорусская мясная) до 4,82 см² (белорусская чёрно-пёстрая). У молодняка импортных пород отклонение по этому показателю составляло от 1,93 см² (ландрас) до 2,14 см² (дюрок). Разница в среднем составила на 2,15 см² или 48,7 %.

Таблица 3 – Показатели среднеквадратического отклонения мясных качеств молодняка свиней различных генотипов

Порода	Кол-во голов	Длина туши, см	Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками	Площадь «мышечного глазка», см ²	Масса задней трети полу-туши
	n	$\sigma \pm m_{\sigma}$	$\sigma \pm m_{\sigma}$	$\sigma \pm m_{\sigma}$	$\sigma \pm m_{\sigma}$
Белорусская селекция					
БКБ	6	1,96±0,12	2,78±0,62	4,76±0,40	2,62±0,23
БМ	6	1,66±0,13	1,34±0,58	3,00±0,36	1,98±0,19
БЧП	6	2,14±0,18	2,98±0,73	4,82±0,44	3,02±0,30
Импортная селекция					
Д	6	1,50±0,12	1,24±0,32	2,14±0,19	1,08±0,16
Л	6	1,36±0,11	0,86±0,28	1,93±0,17	1,22±0,18
Й	6	1,42±0,12	1,74±0,39	2,05±0,20	1,64±0,19

При селекции животных на улучшение продуктивных качеств разводимых в республике пород свиней обязательно вести отбор по многим признакам. Так, при селекции по мясным качествам необходимо знать взаимосвязи основных признаков, влияющих между собой на качество получаемой продукции. Важнейшим способом установления зависимости между различными признаками является установление корреляции. Установление взаимосвязей между продуктивными признаками у животных предоставляет большой интерес для интенсификации селекционного процесса при создании и совершенствовании пород свиней. На этих принципах основаны методы ранней оценки животных при отборе.

Оценивая коэффициенты откормочных и мясных качеств молодняка свиней различных генотипов (таблица 4), следует отметить характер различных взаимосвязей у животных отечественной и импортной селекции. Так, коэффициенты корреляции между показателями возраста достижения живой массы 100 кг с показателями длины туши, толщины шпика над 6-7-м грудными позвонками, массой окорока и площадью «мышечного глазка» в целом были невелики и составили у животных белорусских пород от 0,15 до 0,30 и импортных от 0,19 до 0,33.

Невысокая корреляционная связь наблюдалась между среднесуточным приростом и показателями длины туловища, толщины шпика, массы окорока и площади «мышечного глазка». Эти взаимосвязи составляли у молодняка белорусской крупной белой породы соответственно 0,16; 0,22; 0,12 и 0,20, у белорусской мясной – 0,20; 0,19; 0,19 и 0,25, у белорусской чёрно-пёстрой – 0,11; 0,29; -0,14 и -0,11.

Невысокая отрицательная связь у всех отечественных и импортных пород отмечена между показателем затрат корма на 1 кг прироста к длине туши, массе окорока и площади «мышечного глазка», которая находилась в пределах от -0,06 до -0,31.

Таблица 4 – Коэффициенты фенотипической корреляции откормочных и мясных качеств молодняка свиней различных генотипов (n=6)

Коррелирующие признаки	Белорусская селекция			Импортная селекция		
	БКБ	БМ	БЧП	Д	Л	Й
Возраст достижения живой массы 100 кг						
Длина туши	0,24	0,27	0,21	0,28	0,30	0,29
Толщина шпика	0,20	0,23	0,30	0,26	-0,12	0,19
Масса окорока	0,15	0,20	-0,12	0,21	0,23	0,20
Площадь «мышечного глазка»	0,27	0,29	0,21	0,31	0,33	0,32
Среднесуточный прирост						
Длина туши	0,16	0,20	0,11	0,21	0,27	0,23
Толщина шпика	0,22	0,19	0,29	0,17	0,15	0,16
Масса окорока	0,12	0,19	-0,14	0,19	0,21	0,20
Площадь «мышечного глазка»	0,20	0,25	-0,11	0,29	0,32	0,30
Затраты корма на 1 кг прироста						
Длина туши	-0,18	-0,24	-0,31	-0,11	-0,13	-0,15
Толщина шпика	-0,32	0,30	0,36	0,17	0,14	0,15
Масса окорока	-0,19	-0,15	-0,22	-0,09	-0,11	-0,10
Площадь «мышечного глазка»	-0,11	-0,07	-0,19	-0,06	-0,08	-0,10

Анализируя коэффициенты корреляции между промерами туши и отдельными ее отрубями, следует отметить также невысокую их взаимосвязь (таблица 5). Так, между длиной туши и толщиной шпика у подавляющего большинства пород отечественной (кроме белорусской чёрно-пёстрой) и импортной селекции отмечалась небольшая отрицательная корреляция, которая составила от -0,18 до -0,23. Между длиной туши и показателями массы окорока и площади «мышечного глазка» установлена сравнительно невысокая положительная взаимосвязь, которая составила в первом случае от 0,13 до 0,30, во втором – от 0,16 до 0,37.

Таблица 5 – Коэффициенты корреляции мясных качеств свиней различных генотипов (n=6)

Коррелирующие признаки	Белорусская селекция			Импортная селекция		
	БКБ	БМ	БЧП	Д	Л	Й
Длина туши						
Толщина шпика	-0,18	-0,20	0,22	-0,19	-0,23	-0,19
Масса окорока	0,14	0,25	0,13	0,27	0,30	0,28
Площадь «мышечного глазка»	0,19	0,28	0,16	0,33	0,37	0,30
Толщина шпика						
Масса окорока	-0,21	-0,23	-0,19	-0,30	-0,33	-0,29
Площадь «мышечного глазка»	-0,28	-0,32	-0,22	-0,34	-0,35	-0,32
Масса окорока						
Площадь «мышечного глазка»	0,25	0,29	0,21	0,32	0,36	0,33

В наших экспериментах установлена отрицательная связь между показателем толщины шпика с массой окорока и площадью «мышечного глазка». В первом случае коэффициенты корреляции составили от

-0,19 до -0,33, во втором – от -0,22 до -0,35. В обоих случаях несколько более высокая взаимосвязь отмечалась у животных импортных пород. Между массой окорока и площадью «мышечного глазка» отмечалась положительная корреляционная связь, составившая у молодняка отечественных пород от 0,21 до 0,29, у импортных – от 0,32 до 0,36.

Более высокие коэффициенты корреляции, отмеченные у импортных пород свиней, свидетельствуют о большей их отселекционированности в мясном направлении.

Самым точным и достоверным методом оценки мясных качеств туш свиней является её обвалка, то есть разделение туши на содержание в ней мяса, сала, костей и кожи.

При анализе морфологического состава туш (таблица 6) подсвинок различных пород с учётом отечественной и импортной селекции следует отметить, что наиболее мясными оказались животные импортной селекции, среднестатистическая величина мясности у которых составила 63,19 % против 58,71 % у животных белорусской селекции ($P \leq 0,01$; $P \leq 0,001$).

Таблица 6 – Морфологический состав туш чистопородного молодняка свиней

Порода	n	Содержание в туше, %			
		мясо	сало	кости	кожа
		M±m	M±m	M±m	M±m
Белорусская селекция					
БКБ	6	59,28±0,33	17,40±0,63	15,25±0,37	8,07±0,16
БМ	6	60,45±0,25	17,57±0,67	13,78±0,53	8,21±0,19
БЧП	5	56,4±0,78	24,3±0,93	10,7±0,39	8,6±0,26
В среднем		58,71±0,45	19,76±0,74	13,24±0,43	8,29±0,20
Импортная селекция					
Д	6	64,05±0,57***	12,82±0,26	14,75±0,70	8,38±0,21
Л	6	63,61±0,51***	13,48±0,78	14,78±0,40	8,13±0,28
Й	6	61,92±0,53	15,46±0,98	14,57±0,68	8,05±0,16
В среднем		63,19±0,54**	13,92±0,67**	14,7±0,59	8,19±0,22

Менее осаленными были туши свиней породы дюрок, у которых содержание мяса находилось на уровне 64,05 %, и ландрас – 63,61 %. Самыми сальными были туши белорусской чёрно-пёстрой породы, у которых содержание мяса находилось на уровне 56,4 %, а сала – 24,3%.

Анализ коррелятивных связей (таблица 7) свидетельствует о различных взаимосвязях и их направленности. Наибольшая отрицательная корреляция установлена между содержанием сала в туше и содержанием мяса в окороке от -0,58 до -0,70, а также содержанием сала в туше и площадью «мышечного глазка» (от -0,42 до -0,77). Определить такие важнейшие признаки продуктивности свиней, которые автоматически влияют на улучшение сопутствующих признаков, позволяют

корреляционные связи между показателями откормочных и мясных качеств у подсвинков различных пород.

Таблица 7 – Коэффициенты корреляции между отдельными промерами туши, содержанием в них мышечной и жировой ткани

Коррелируемые признаки	Белорусская селекция			Импортная селекция		
	БКБ	БМ	БЧП	Д	Л	Й
Содержание мяса в туше (%) – длина туши (см)	0,30	0,33	0,21	0,34	0,43	0,38
Содержание мяса в туше (%) – площадь «мышечного глазка» (см ²)	0,46	0,62	0,37	0,67	0,72	0,69
Содержание мяса в туше (%) – толщина шпика (мм)	-0,45	-0,68	-0,36	-0,70	-0,74	-0,72
Содержание мяса в туше (%) – содержание мяса в окороке (%)	0,82	0,93	0,76	0,95	0,97	0,95
Содержание сала в туше (%) – длина туши (см)	-0,32	-0,37	-0,28	-0,31	-0,30	-0,33
Содержание сала в туше (%) – площадь «мышечного глазка» (см ²)	-0,56	-0,65	-0,42	-0,75	-0,77	-0,72
Содержание сала в туше (%) – толщина шпика (мм)	0,69	0,73	0,81	0,62	0,60	0,63
Содержание сала в туше (%) – содержание мяса в окороке (%)	-0,70	-0,68	-0,69	-0,60	-0,58	-0,60
Содержание сала в туше (%) – содержание сала в задней трети полутуши (%)	0,80	0,78	0,88	0,72	0,70	0,72

Полученные результаты указывают на то, что самая высокая положительная взаимосвязь получена между показателями содержания мяса в туше и содержанием мяса в окороке – 0,76-0,97. У животных пород дюрок и йоркшир эти показатели составляли 0,95, у ландрасов – 0,97. Несколько меньшие коэффициенты корреляции отмечались у подсвинков белорусских пород: 0,82 – у крупной белой, 0,93 – у белорусской мясной и 0,76 – у белорусской чёрно-пёстрой.

Высокая положительная взаимосвязь получена между показателями содержания сала в туше и содержания сала в задней трети полутуши (0,70-0,88). Остальные показатели коэффициентов корреляции между отдельными параметрами мясосальных качеств находились на низком или среднем уровнях.

Заключение. Полученные в результате исследований данные свидетельствуют, что с отечественными породами необходимо ещё много работать в направлении совершенствования целого ряда продуктивных признаков, как скороспелость снижение затрат корма на единицу прироста, повышение среднесуточного прироста, снижение толщины шпика, повышение площади «мышечного глазка», увеличения длины

туловища и выхода мяса в туше. Однако зоотехникам-селекционерам хорошо известно, что чем больше одновременно улучшаешь продуктивных признаков, тем медленнее идет процесс селекции. Учитывая сложность массовой оценки, учёным основное внимание необходимо концентрировать на минимуме важнейших признаков, характеризующих откормочные и мясные качества. При этом очень большую роль играют взаимосвязи мясных и откормочных признаков, что даёт возможность селекционируя один признак, улучшать и другие. В частности, селекция на увеличение среднесуточного прироста ведёт к снижению возраста достижения живой массы 100 кг и затрат корма на единицу прироста.

Таким образом, можно заключить, что высококоррелирующие положительные и отрицательные показатели продуктивности способствуют успеху селекционного процесса в свиноводстве, а также получению более достоверных результатов.

Литература

1. Меркурьева, Е. К. Генетика с основами биометрии / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Березовский. – Москва : Колос, 1983. – 400 с.
2. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Минск : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.
3. Рыбалко, В. Корреляционная связь отдельных показателей мясо-сальных качеств свиней / В. Рыбалко, Г. Бирта // Свиноводство. – 2009. – № 3. – С. 9-10.
4. Лебедев, Ю. В. Наследуемость и корреляция хозяйственно-полезных признаков у свиней : обзор литературы / Ю. В. Лебедев. – Москва : ВНИИТЭИСХ, 1968. – 88 с.
5. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – Москва : Колос, 1970. – 423 с.
6. Генетика : учебник / В. Л. Петухов [и др.]. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск : СемГПИ, 2007. – 628 с.
7. Дудка, Е. Генетические параметры в селекции свиней / Е. Дудка // Свиноводство. – 2000. – № 5. – С. 13-14.
8. Свиньи. Метод контрольного откорма: ОСТ 103-86 : утв. Гос. агропром. ком. СССР 3.04.86 / Б.В. Александров [и др.]. – 5 с.

Поступила 10.06.2019 г.