

4. Dahm, R. Learning from small fry: the zebrafish as a genetic model organism for aquaculture fish species / R. Dahm, R. Geisler // *Mar Biotechnol.* – 2006. – Vol. 8 (4). – P. 329-345.
5. Троицкий вариант – Наука [Электронный ресурс] / Зебраданио потеснили мышей и дрозофил в биомедицине. – Режим доступа: <https://trv-science.ru/2018/02/zebradanio-v-biomedicine/>. – Дата доступа: 13.02.2021.
6. Britannica [Electronic resource]: Fulvic acid chemical compound. – Mode of access: <https://www.britannica.com/science/fulvic-acid>. – Date of access: 18.01.2021.
7. German technology. Humic substances based products [Electronic resource]: What fulvic acids do for your aquarium. – Mode of access: <https://www.humintech.com/livestock-breeding/blog/what-fulvic-acids-do-for-your-aquarium>. – Date of access: 20.01.2021.
8. Humic Substances (review series). Part 1: Dissolved humic substances (HS) in aquaculture and ornamental fish breeding / T. Meinelt [et al.] // *EnvSci Pollut. – Res.* 15 (1). – P. 17-22.
9. Плавский, В. Ю. Роль поляризации и когерентности оптического излучения во взаимодействии со сперматозоидами осетровых рыб / В. Ю. Плавский, Н. В. Барулин // *Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сборник научных трудов / РУП «Институт рыбного хозяйства», РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», Белорусский государственный университет; под. общ. ред. М. М. Радько. – Минск: РУП «Институт рыбного хозяйства», 2009. – Вып. 25. – С. 56-63.*
10. Барулин, Н. В. Комплекс диагностического мониторинга физиологического состояния ремонтно-маточных стад осетровых рыб в установках замкнутого водоснабжения / Н. В. Барулин // *Вестник Государственной полярной академии.* – 2014. – № 1 (18). – С. 19-20.
11. Рекомендации по воспроизводству осетровых рыб в рыбоводных промышленных комплексах с применением инновационных методов / Н. В. Барулин [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 204 с.

УДК 636.4.082:637.5.04/.07

АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ТУШ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЫШЕЧНОЙ И ЖИРОВОЙ ТКАНЕЙ ЧИСТОПОРОДНОГО МОЛОДНЯКА БЕЛОРУССКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ И МОЛОДНЯКА НОВЫХ ГЕНЕРАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХРЯКОВ ПОРОДЫ ЛАНДРАС

Е. А. Капшевич¹, Шейко И. П.²

¹ – УО «Полесский государственный университет»
г. Пинск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 225710, г. Пинск,
ул. Днепровской флотилии, 23);

² – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 222163,

г. Жодино, ул. Фрунзе, 11; e-mail: belniig@tut.by)

Ключевые слова: свиньи, белорусская мясная порода, ландрас, морфологический состав туш, физико-химические свойства тканей.

Аннотация. Представленная статья посвящена вопросам анализа и оценки морфологического состава туши и физико-химических свойств мышечной и жировой тканей чистопородного молодняка белорусской мясной породы и молодняка новых генераций с использованием хряков породы ландрас, разводимых в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита». Анализ морфологического состава туши молодняка свиней различных генотипов показал, что наиболее мясные туши были у животных с «прилитием крови» хряков породы ландрас (65,6 %), также они были менее осаленными (17,3 %). Результаты исследований свидетельствуют, что мясо молодняка всех групп по кислотности (рН) соответствовало требованиям, установленным для мяса хорошего качества (5,52-5,69). Наибольшей влагоудерживающей способностью (53,16) характеризовалось мясо животных белорусской мясной породы при вводимом скрещивании с хряками породы ландрас.

ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF CARCASSES AND PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF MUSCLE AND FAT TISSUE OF PUREBRED YOUNG ANIMALS OF BELARUSIAN MEAT BREED AND NEW GENERATIONS USING BOARS OF LANDRACE BREED

E. A. Kapshevich¹, I. P. Sheyko²

¹ – EI «Polessky State University»

Pinsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 225710, Pinsk, Dneprovskoyflotilii, 23);

² – RUE «Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding»

Zhodino, Minsk region, the Republic of Belarus (Republic of Belarus, 222160, Zhodino, Minsk region, 11 Frunze Str.; e-mail: krsby@mail.ru)

Key words: pigs, Belarusian meat breed, Landrace, morphological composition of carcasses, physical and chemical properties of tissues.

Summary. The paper is devoted to analysis and assessment of morphological composition of carcasses and physical and chemical properties of muscle and fat tissue of purebred young animals of Belarusian meat breed and young animals of new generations using Landrace boars bred at SE «ZhodinoAgroPlemElita». Analysis of morphological composition of carcasses of young pigs of various genotypes showed that the best meat carcasses were determined with animals with blood of Landrace boars (65,6 %), they also showed lower fat content (17,3 %). The research results indicate that the meat of young animals of all groups in terms of acidity (pH) corresponded to the requirements established for good quality meat (5,52-5,69). The highest water-holding capacity (53,16) was shown by meat of animals of Belarusian meat breed during introductory crossing with boars of Landrace breed.

(Поступила в редакцию 01.06.2021 г.)

Введение. Для Республики Беларусь свиноводство является традиционной и важной отраслью сельского хозяйства, которая достигла значительного развития. Конкурентоспособность данной отрасли животноводства поддерживается путем непрерывной научной и практической работы в направлении улучшения условий содержания свиней, а также совершенствования технологий кормления и разведения животных, отвечающих новейшим требованиям и позволяющих повысить экономическую эффективность, с целью уменьшения расходов.

Особое место отводится племенной работе. Благодаря ряду научно-практических и научно-исследовательских предприятий в республике ведется постоянная селекционная работа по созданию чистопородных стад и пород свиней, среди которых самыми распространенными являются йоркшир и ландрас, а также по ведению и улучшению местных пород, таких как крупная белая и белорусская мясная порода [1, 2].

Важной задачей ученых и практических работников данной отрасли является обеспечение населения высококачественными мясными продуктами. Причем особое внимание должно уделяться изучению морфологического состава туш и физико-химическим свойствам мышечной и жировой тканей в зависимости от генетических и практических факторов [3, 4].

Наряду с определением морфологического состава туш животных изучение физико-химических свойств и химического состава мышечной и жировой ткани способно дать более полную характеристику качества свинины, поскольку высокая мясность зачастую сопряжена с проявлением тенденции к снижению качества получаемого мяса, выражающейся в увеличении случаев появления пороков (PSE, DFD) [5].

Целью работы являлось проанализировать морфологический состав туш и физико-химические свойства мышечной и жировой тканей чистопородного молодняка белорусской мясной породы и молодняка новых генераций с использованием хряков породы ландрас.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы проводилась в ЗАО «Клевица» и СГЦ «Заднепровский» на свиньях породы белорусская мясная и помесных животных (белорусская мясная х ландрас). Контрольный убой молодняка проводили по достижению животными живой массы 100 кг. По результатам обвалки 4-5 полутуш из каждой группы изучен морфологический состав туш. Были взяты образцы сала и мяса, в которых определяли содержание воды, жира, протеина и золы.

Физические свойства мышечной ткани свиней разных типов изучали после 24-часового охлаждения туш. В образцах мяса и сала опре-

деляли рН (ед. кислотности, влагоудерживающую способность (%), интенсивность окраски (ед. экстинкции), потерю мясного сока (%)).

Интенсивность окраски мышечной ткани определяли по методу Н. Hornley (1957) в модификации D. Fewson, K. Kireammer [6]; концентрацию вводных ионов в мясной вытяжке – милливольтметром типа ЛП-500 (стеклянным электродом); влагоудерживающую способность мяса – пресс-методом R. Grau, R. Hamm (1953) в модификации В. И. Воловиной и Б. Кельман (1972), потерю мясного сока по методу А. И. Бармаш и Ю. Ф. Курганова. Исследования проведены в лаборатории оценки качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси».

Обработка и анализ полученных результатов проводились общепринятыми методами вариационной статистики по П. Ф. Рокицкому на персональном компьютере с использованием пакета программ Microsoft Office [7]. В работе приняты следующие обозначения уровня достоверности: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ морфологического состава туш молодняка свиней различных генотипов показывает, что наиболее мясные туши оказались у животных с «прилитием крови» хряков породы ландрас (таблица 1). Туши молодняка из сочетания (БМ х Л) оказались также менее осаленными – 17,3 %.

При сравнении величины процентного содержания костей в тушах животных установлена тенденция к снижению данного показателя у чистопородных животных. Содержание кожи в составе туш у чистопородных животных белорусской мясной породы составило 6,6 %. Наиболее тонкой и легкой она оказалась у опытного молодняка – 5,2 %. Показатели содержания кожи, кости и сала в составе туш животных опытной группы ((БМхЛ) х БМ) занимали промежуточные значения между молодняком контрольной группы (БМ) и опытной группы БМ х Л и составили соответственно 5,7; 11,8 и 17,7 %.

Таблица 1 – Морфологический состав туш

Породные сочетания	n	Содержание в туше, %			
		Мясо	сало	Кости	Кожа
БМ (контроль)	6	63,6±0,4	18,2±0,5	11,6±0,2	6,6±0,2
БМ х Л (опыт)	6	65,6±0,8**	17,3±0,9	11,9±0,4	5,2±0,3
(БМ х Л) х БМ (опыт)	6	64,8±0,6	17,7±0,8	11,8±0,3	5,7±0,2

Важным показателем качества мяса является активная кислотность (рН). Результаты исследований свидетельствуют, что мясо молодняка всех групп по кислотности (рН) соответствовало требованиям, установленным для мяса хорошего качества (5,52-5,69) (таблица 2).

Таблица 2 – Физические свойства мышечной ткани свиней

Породные сочетания	n	pH	Влагоудерживающая способность, %	Интенсивность окраски, ед. экстинкции	Потери мясного сока, %
		M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
БМ (контроль)	6	5,69 ± 0,05	52,26 ± 0,9	83,30 ± 2,1	36,6 ± 0,7
БМ х Л (опыт)	6	5,52 ± 0,03	53,16 ± 0,14	86,67 ± 1,94	35,1 ± 0,70
(БМ х Л) х БМ (опыт)	6	5,65 ± 0,03	52,34 ± 0,11	84,52 ± 2,12	36,1 ± 0,62

Другим важным качественным показателем является влагоудерживающая способность мяса, характеризующая способность мышечных белков к гидратации. Повышенное содержание связанной воды в мясе свидетельствует о его сочности и лучших технологических свойствах. Наибольшей влагоудерживающей способностью – 53,16 – характеризовалось мясо животных белорусской мясной породы первого поколения. Достоверных различий по показателю данного признака между группами не установлено.

При кулинарной обработке, а также при изготовлении колбасных изделий большое значение имеет такой показатель, как потери мясного сока при нагревании. Чрезмерная потеря влаги и растворимых в жире белков при термической обработке мяса приводит к сухости изготавливаемых из него продуктов. Потери мясного сока при нагревании исследуемых образцов мышечной ткани находились в пределах нормы – 35,1-36,6 %.

Более высокую интенсивность окраски мышечной ткани – 86,67 единиц экстинкции – имели животные опытной (БМ х Л) группы. Более низкой окраской характеризовалась мышечная ткань чистопородных животных белорусской мясной породы – 83,3 ед. экстинкции. Мясо, полученное от животных белорусской мясной породы с «прилитием крови» породы ландрас, отличалось высокой влагоудерживающей способностью, минимальными потерями мясного сока, что указывает на его высокое качество. Влагоудерживающая способность мяса животных опытной группы ((БМ х Л) х БМ) составила 52,34 %, потери мясного сока – 36,1 %, а интенсивность окраски – 84,52 ед. экстинкции.

При анализе химического состава мышечной ткани наблюдается увеличение в мясе животных опытной группы содержания воды и снижение содержания внутримышечного жира, что свидетельствует о высоком качестве свинины (таблица 3), т. к. повышенное содержание влаги в мышечной ткани животных обеспечивает ее сочность и лучшие вкусовые качества. Наибольшим содержанием протеина в мясе харак-

теризовались чистопородные животные белорусской мясной породы – 23,7 %.

Таблица 3 – Химический состав мышечной ткани свиней, %

Породные сочетания	n	Влага	Жир	Протеин	Зола
		М ± m	М ± m	М ± m	М ± m
БМ (контроль)	6	72,1 ± 0,70	6,4 ± 0,5	23,7 ± 0,6	0,72 ± 0,04
БМ x Л (опыт)	6	76,5 ± 0,47***	5,8 ± 0,11	22,8 ± 0,22***	0,74 ± 0,01
(БМ x Л) x БМ (опыт)	6	73,6 ± 0,52	6,1 ± 0,08	22,4 ± 0,26	0,73 ± 0,03

При изучении химического состава жировой ткани достоверных различий между опытной группой и контролем по содержанию жира, золы и протеина не установлено (таблица 4).

Таблица 4 – Химический состав жировой ткани свиней, %

Породные сочетания	n	Влага	Жир	Протеин	Зола
		М ± m	М ± m	М ± m	М ± m
БМ (контроль)	6	5,7 ± 0,2	91,4 ± 0,4	2,5 ± 0,1	0,06 ± 0,01
БМ x Л (опыт)	6	6,9 ± 0,5	90,1 ± 0,5	2,8 ± 0,1	0,07 ± 0,01
(БМ x Л) x БМ (опыт)	6	6,7 ± 0,4	90,5 ± 0,4	2,6 ± 0,1	0,07 ± 0,01

Значительно меньшим (на 1,2 %) содержанием влаги отличалась жировая ткань чистопородных животных белорусской мясной породы. Более высокое содержание протеина в сале (2,8 %) имели животные белорусской мясной породы с «прилитием крови» породы ландрас первого поколения, которые на 0,3 % превосходили аналогичный показатель чистопородных животных. По процентному содержанию минеральных веществ в сале существенной разницы между группами не наблюдалось (0,06-0,07 %).

При анализе морфологического состава туш молодняка белорусской мясной породы при вводимом скрещивании с хряками породы ландрас установлено, что показатель содержания мяса в туше у подсвинков в ЗАО «Клевица» составил 65,5 %, в СГЦ «Заднепровский» – 64,7 % (рисунок 1).

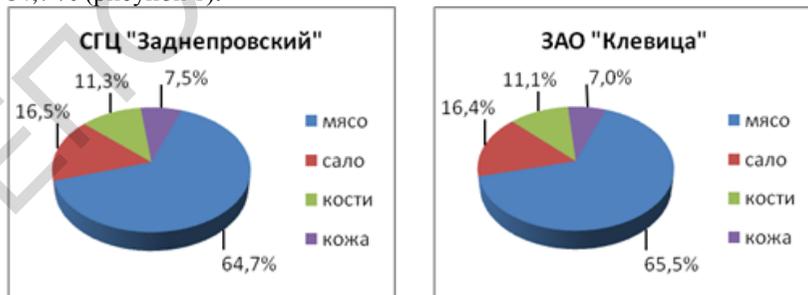


Рисунок 1 – Морфологический состав туш молодняка свиней

Существенных различий по содержанию сала, костей и кожи в туше у животных базовых хозяйств не установлено.

Наиболее высоким содержанием протеина в мясе отличался молодняк ЗАО «Клевица» – 22,2%. Существенной разницы по количеству зольных элементов в составе мяса животных не установлено (рисунок 2).

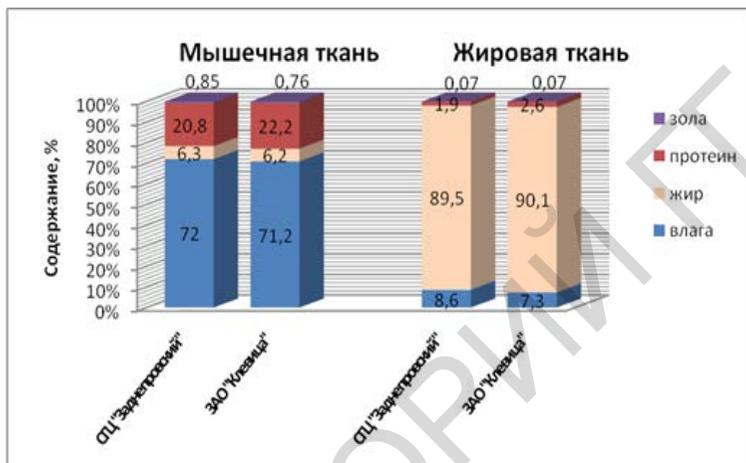


Рисунок 2 –Химический состав мышечной и жировой тканей молодняка, %

Установлено повышенное содержание влаги (8,6%) в жировой ткани у молодняка в СПЦ «Заднепровский». По содержанию жира и минеральных веществ в сала существенных различий у животных не установлено – величины данных показателей находились в пределах 89,5-90,1% и 0,07% соответственно. Молодняк ЗАО «Клевица» отличался наибольшим содержанием протеина в сала – 2,6%, превосходство над аналогами первой группы составило 0,7 п. п.

Заключение. Анализ проведенных исследований показал, что использование хряков породы ландрас в скрещивании со свиноматками белорусской мясной породы не оказывает отрицательного влияния на качество свинины, получаемой с их участием: мясо молодняка всех групп по показателям активной кислотности (5,52-5,69), влагоудерживающей способности (52,26-53,16), интенсивности окраски (83,30-86,67), потерям мясного сока при нагревании (35,1-36,6) соответствовало требованиям, установленным для мяса хорошего качества.

Показатели содержания влаги и внутримышечного жира в мышечной ткани находились в пределах 71,2-72,0% и 6,2-6,3%, что свидетельствует о высоком качестве свинины. Туши молодняка (БМ х Л)

обладали повышенной мясностью и понижением содержания сала соответственно на 2,4% и на 1,1% в сравнении с молодняком белорусской мясной породы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кабанов, В. Д. Свиноводство / В. Д. Кабанов. – Москва: Колос, 2001. – 254 с.
2. Шейко, И. П. Свиноводство / И. П. Шейко, В. С. Смирнов. – Минск: Ураджай, 1997. – 352 с.
3. Федоренкова, Л. А. Влияние хряков мясных пород канадской селекции на откормочные и мясосальные качества помесного молодняка / Л. А. Федоренкова, Т. В. Батковская, Е. А. Янович // Ученые записки УО «ВГАВМ». – 2009. – Т.45, ч.2. – С. 234-237.
4. Откормочные и мясосальные качества свиней новых специализированных типов / В. Кабанов [и др.] // Свиноводство. – 1983. – № 12. – С. 16-18.
5. Шейко, Р. И. Продуктивные качества и биологические особенности белорусской мясной породы свиней и пути ее совершенствования: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Р. И. Шейко – Жодино, 1998. – 17 с.
6. Fewson, D. Untersuchungen zur Himstmit und der Fleischqualität / D. Fewson, R. Kireammer // Zeitschr. Zur Tierphysiol. – 1960. – S. 221-228.
7. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий – Минск: Высшая школа, 1973. – 327 с.

УДК 636.52/.58.084:633.35

РАЗВИТИЕ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КОМБИКОРМАХ КОРМОВЫХ БОБОВ

Н. А. Кисла

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, внутренние органы, рацион кормления, комбикорма.

Аннотация. Представлены результаты исследования по изучению влияния скармливания кормовых бобов на внутренние органы цыплят-бройлеров. В ходе опыта установлено, что включение в комбикорм для кормления цыплят-бройлеров кормовых бобов в количестве 10% от общей структуры рациона не оказывает отрицательного воздействия на внутренние органы. У цыплят опытной группы снизился убойный выход на 0,27 п. п. Масса печени снизилась на 0,04 п. п., мышечный желудок уменьшился на 0,05 п. п., а относительная масса железистого желудка и поджелудочной железы была одинакова. Масса кишечника увеличилась на 0,19 п. п. Незначительно увеличились показатели, отображающие массу селезенки и сердца. Во второй группе они были на 0,004 и 0,01 п. п. соответственно выше, чем в первой. Относительная масса слепых кишок в опытной группе была ниже контрольной на 0,04 п. п.