

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД И СОЧЕТАНИЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ



В. Я. Лихач,
кандидат
сельскохозяйственных наук,
доцент



А. В. Лихач, кандидат
сельскохозяйственных
наук, доцент



П. А. Шебанин, аспирант

Николаевский национальный аграрный университет, Украина.

Ключевые слова: технология, порода, чистопородное разведение, скрещивание, мышечная ткань, гистологическое строение, паренхима, строма.

Приведены результаты исследований особенностей гистологического строения мышечной ткани свиней различных пород и сочетаний в условиях промышленной технологии. Обнаружена породная специфичность формирования мышечных волокон подопытных групп. Чистопородные животные характеризовались выходом постного мяса. У свиней сочетаний ♀КБ × ♂ДУСС; ♀ДУСС × ♂КБ; ♀Л × ♂КБ; ♀КБ × ♂Л отмечается «мраморность» мышечной ткани, мясо нежное. Поместный молодняк генотипов ♀Л × ♂ДУСС и ♀ДУСС × ♂Л имеет постное, сухое мясо. Анализ результатов гистологического мониторинга убедительно доказал, что межпородное скрещивание является достаточно мощным фактором, который формирует экстерьерные особенности и определяет специфику микроуровневых организаций соматической мускулатуры.

**HISTOLOGICAL STRUCTURE OF MUSCLE TISSUE OF PIGS
OF DIFFERENT BREEDS AND COMBINATIONS
IN THE CONDITIONS OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY**

V. Likhach – candidate of agricultural Sciences, associate Professor,
A. Lykhach – candidate of agricultural Sciences, associate Professor,
P. Shebanin – postgraduate student.

1 – Mykolayiv National Agrarian University, Ukraine.

Keywords: technology, breed, purebred breeding, crossbreeding, muscle tissue, histological structure, parenchyma, stroma.

Инновационное развитие АПК Innovative development of the agroindustrial complex

The article presents the results of research of the histological structure of muscle tissue of pigs of different breeds and combinations in the conditions of industrial technology. Detected breed specificity of the formation of muscle fibers of the experimental groups. Purebred animals was characterized by the yield of lean meat. Pigs combinations ♀LW × ♂DUSS; ♀DUSS × ♂LW; ♀L × ♂LW; ♀LW × ♂L marked "marbling" of muscle tissue, meat tender. Young animals of crossbred genotypes ♀L × ♂DUSS and ♀DUSS × ♂L has a lean, dry meat. Analysis of the results of histological monitoring convincingly proved that the crossbreeding is quite a powerful factor that forms the exterior features and determines the specific micro-level organizations of somatic musculature.

Введение. Мясная продуктивность свиней определяется, прежде всего, наследственностью, возрастом, технологическими особенностями кормления и содержания. В последнее время растет спрос на нежирную свинину, поэтому большое внимание должно уделяться не только количественным (выход мяса, жира и др.), но и качественным признакам [2, 7, 9, 10].

Свинина отличается высокой пищевой ценностью и также используется для производства широкого ассортимента мясных изделий. Переваримость свиного мяса 95%, шпика – 98%. Высокое содержание полноценного легкоусвояемого белка и незаменимых аминокислот, относительно низкий процент неполноценных белков коллагена и эластина выделяет свинину среди других видов мяса. Присутствие жировой ткани придает мясу свинины калорийность, нежность и аромат [3].

Породные различия качества свинины базируются на количественном соотношении и степени формирования мышечной и жировой ткани. Мясо свиней сальных и мясо-сальных пород уже до 5...6 месячного возраста отличается комплексом гистоморфологических особенностей, определяющих его зрелость, а мясных и беконных – до 6...7 месячного. Поэтому животные разных направлений продуктивности в один и тот же возрастной период дают свинину разного гистоморфологического состава.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросами изучения гистологического строения мышечной ткани занимается много ученых [3-8, 11, 12], так как в результате интенсивной селекции на скороспелость в условиях промышленных технологий, наблюдается некоторое ухудшение качественных показателей мяса.

Анализ литературных источников позволяет сделать вывод о том, что из всех показателей, которые имеют непосредственное отношение к росту мышечной ткани и самих животных, а также повышения их мясной продуктивности является увеличение размеров мышечных волокон. Этот показатель, в свою очередь, является объективным критерием по выходу постного мяса в туше [4, 5, 7].

По анализу доступных нам литературных источников проблема изучения гистологических особенностей строения мышечной и жировой тканей у свиней различных пород и сочетаний в настоящее время остается открытой.

Поэтому, нашими исследованиями предполагается изучение, а также анализ особенностей гистологического строения мышечной ткани свиней различных пород и сочетаний в условиях промышленной технологии.

Цель исследований заключалась в определении толщины мышечных волокон, а также соотношении структурных компонентов ткани свиней опытных групп при достижении животными 100 кг живой массы.

Материалы и методы исследований. Научно-производственные исследования выполнены в условиях публичного акционерного общества (ПАО) «Племзавод «Степной» Запорожской области и сельскохозяйственного производственного кооператива (СПК) племзавода «Агрофирма «Миг-Сервис-Агро» Николаевской области, ООО «Таврийские

Инновационное развитие АПК Innovative development of the agroindustrial complex

свиньи» Херсонской области, Украина, а также в лаборатории гистологии кафедры физиологии и морфологии животных Херсонского государственного аграрного университета, согласно схеме опыта (табл. 1).

Таблица 1

Схема проведения опыта по изучению гистологического строения мышечной ткани животных при живой массе 100 кг, (n=10), $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Группа	Назначение группы	Генотип		Количество свиней при забое живой массой 100 кг, гол.
		свиноматок	хряков	
I	контрольная	КБ ¹	КБ	10
II	опытная	ДУСС ²	ДУСС	10
III	опытная	Л ³	Л	10
IV	опытная	КБ	ДУСС	10
V	опытная	ДУСС	КБ	10
VI	опытная	Л	ДУСС	10
VII	опытная	ДУСС	Л	10
VIII	опытная	Л	КБ	10
IX	опытная	КБ	Л	10

Примечания: 1 – КБ – крупная белая порода; 2 – ДУСС – внутривидовый тип свиней породы дюрок украинской селекции «Степовой»; 3 – Л – порода ландрас.

Для изучения гистологических особенностей мышечной ткани свиней отбирали образцы мышц длиннейшей мышцы спины в количестве 10 кусочков с каждой группы размером 2×2×2 см, которые сразу фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина на сутки. Потом для дальнейшего сохранения образцы переносили в 5% раствор нейтрального формалина. Изготовление гистопрепаратов и их анализ осуществляли по общепринятой методике [1]. Определение диаметра мышечных волокон и соотношение структурных компонентов тканей свиней различных пород и сочетаний осуществляли по методике М. С. Козия и В. А. Иванова [6, 8].

Экспериментальная часть, результаты и их обсуждение. Организация содержания и кормления свиней в хозяйствах, в которых проводился научно-производственный опыт, в полной мере отвечает требованиям современной промышленной технологии производства свинины. Анализ результатов гистологического мониторинга промежуточного участка длиннейшей мышцы спины свиней исследуемых групп убедительно доказал, что межпородное скрещивание является достаточно мощным фактором, который формирует экстерьерные особенности и, некоторым образом, определяет специфику микроуровневой организации соматической мускулатуры.

Содержание микросъемок демонстрирует разнообразие картины строения мышечной ткани.

Инновационное развитие АПК Innovative development of the agroindustrial complex



Рис. 1. Поперечный срез длиннейшей мышцы спины I контрольной группы (Гематоксилин Бемера, фукселин Харта в модификации. Корректирующий фильтр «ФГПМ-3Х», 80х.)

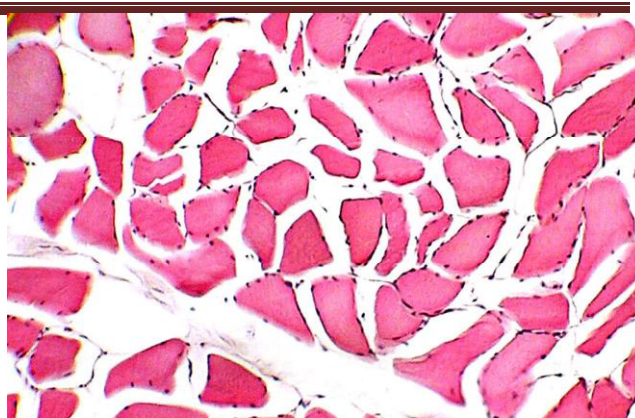


Рис. 2. Поперечный срез длиннейшей мышцы спины II опытной группы (Гематоксилин Бемера, фукселин Харта в модификации. Корректирующий фильтр «ФГПМ-3Х», 80х.)

Так, на рис. 1, который отображает гистологическое строение мышечной ткани чистопородных животных крупной белой породы зарубежной селекции (I контрольная группа) показано, что мышечные волокна отличаются сравнительно небольшим диаметром, плотно прилегают друг к другу, имеют гексагональную форму на поперечном разрезе.

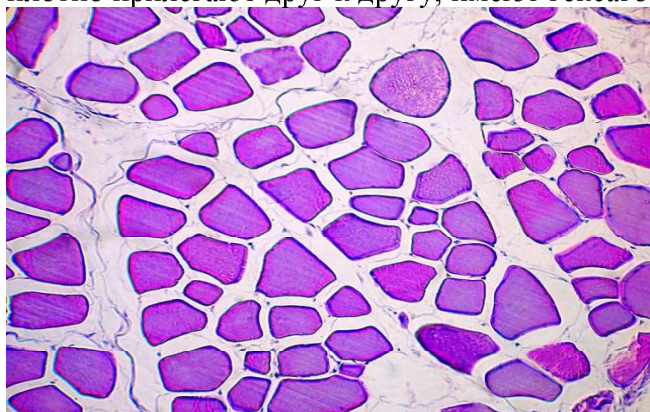


Рис. 3. Поперечный срез длиннейшей мышцы спины III опытной группы

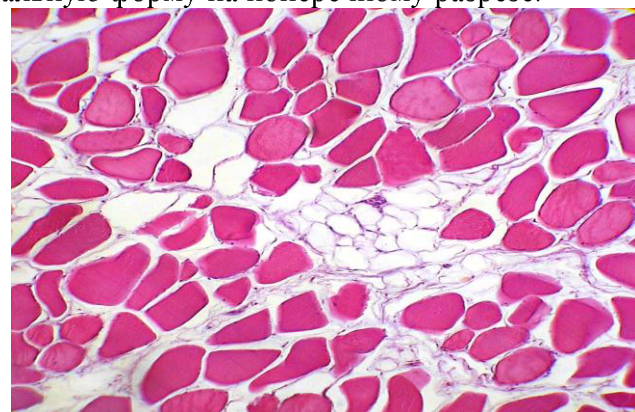


Рис. 4. Поперечный срез длиннейшей мышцы спины IV опытной группы

Мышечные пучки хорошо сформированные, в межпучковом пространстве присутствует умеренное количество васкуляризованной жировой ткани, содержание коллагеновых волокон при этом достаточно низкое.

Похожая тенденция сохраняется и для животных II и III опытных групп (рис. 2, 3).

Инновационное развитие АПК Innovative development of the agroindustrial complex

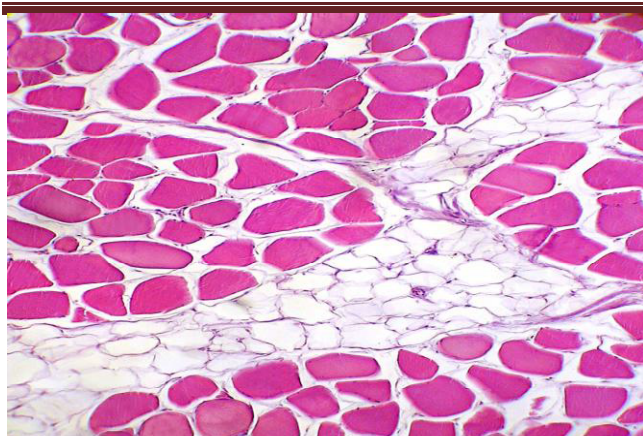


Рис. 5. Поперечный срез длиннейшей мышцы спины V опытной группы

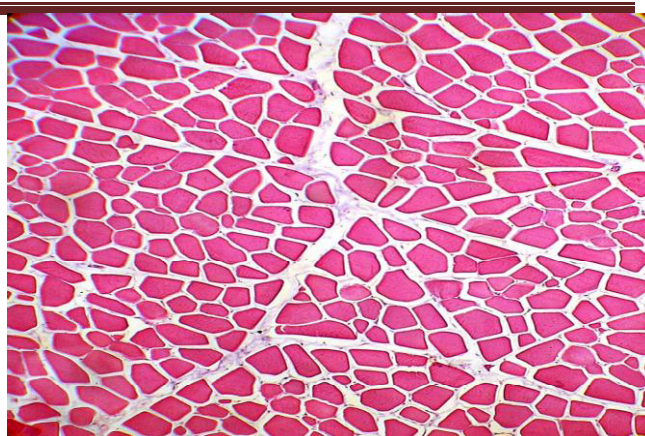


Рис. 6. Поперечный срез длиннейшей мышцы спины VI опытной группы

Сравнивая данные микросъемки с рисунками 4, 5, 8, 9 следует отметить, что в результате прямых и реципрокных скрещиваний свиней крупной белой породы зарубежной селекции со свиньями породы ландрас и внутривидового типа породы дюрок украинской селекции «Степовой» наблюдается ярко выраженная динамика на счет изменения толщины мышечных волокон в направлении их утолщения.

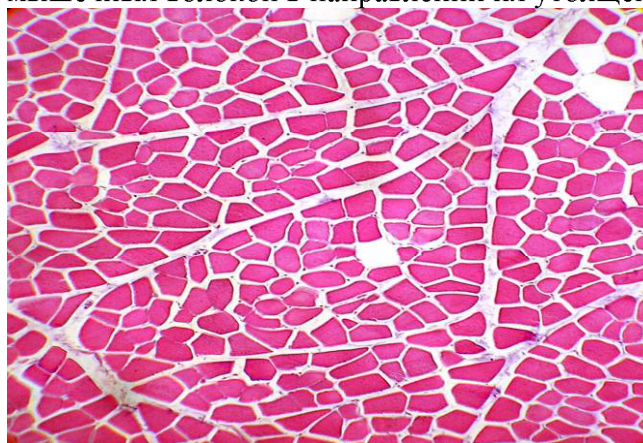


Рис. 7. Поперечный срез длиннейшей мышцы спины VII опытной группы



Рис. 8. Поперечный срез длиннейшей мышцы спины VIII опытной группы

Вместе с этим, в межпучковом пространстве наблюдается много зрелых жировых клеток (адицитов) и хорошо васкуляризованной жировой ткани. Стромальный компонент при этом представлен преимущественно волокнистой соединительной тканью.

Сравнительный анализ микросъемок (рис. 6, 7) показывает, что в результате прямого и реципрокного скрещивания свиней породы ландрас и внутривидового типа породы дюрок украинской селекции «Степовой» наблюдается тенденция к некоторому уменьшению диаметров мышечных волокон.

Инновационное развитие АПК Innovative development of the agroindustrial complex

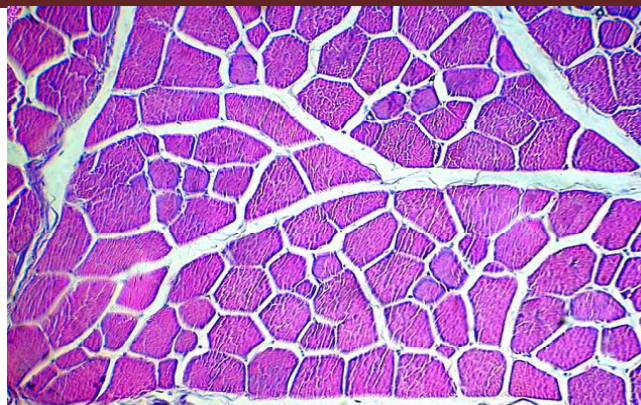


Рис. 9. Поперечный срез длиннейшей мышцы
спины IX опытной группы

В свою очередь, повышение части стромального компонента в мышечной ткани за счет коллагеновых волокон в сочетании с достаточно плотной фибриллярной наполненностью волокон приводит к жесткости мяса

Данные светооптических наблюдений находят подтверждение в гистоморфометрических показателях (табл. 2).

Таблица 2

Особенности гистологического строения длиннейшей мышцы спины исследуемых групп свиней, (n=10), $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Группы	Генотип ♀ × ♂	Диаметр мышечного волокна, мкм	Соотношение структурных компонентов ткани, %	
			паренхима	строма
I	КБ × КБ	27,6±0,24	63,9±1,12	36,1±0,16
II	ДУСС × ДУСС	24,5±0,41	69,2±2,71	30,8±1,27
III	Л × Л	27,3±0,17	68,0±0,65	32,0±0,17
IV	КБ × ДУСС	36,9±0,49***	76,2±1,83***	23,8±1,19***
V	ДУСС × КБ	33,4±0,50***	78,6±1,87***	21,4±1,27***
VI	Л × ДУСС	17,7±0,21***	88,4±1,91***	11,6±1,10***
VII	ДУСС × Л	16,2±0,22***	89,2±2,77***	10,8±1,11***
VIII	Л × КБ	34,1±0,41***	71,1±0,37***	28,9±0,16***
IX	КБ × Л	43,0±0,32***	79,2±0,48***	20,8±0,12***

Примечание. *** - $P > 0,999$.

Полученные результаты гистологических исследований показали, что молодняк IV, V, VIII, IX опытных групп за показателем толщины мышечного волокна достоверно преобладали животных контрольной группы на 33,6%, 21,0%, 23,5%, 55,8% соответственно. Это свидетельствует о том, что генотипы указанных опытных групп в межпучковом пространстве имеют большое количество предшественников жировых клеток, которые находятся в стадии формирования. Диаметр мышечных волокон колеблется в пределах 33,4...43 мкм.

Обратная тенденция наблюдается в опытных VI, VII группах. Молодняк который получен путем прямого и реципрокного скрещивания свиней внутривидового типа породы дюрок украинской селекции «Степовой» и породы ландрас, которые за диаметром мышечного волокна достоверно уступают аналогам чистопородных животных.

Мышечные пучки данных генотипов ланцетообразной формы, в промежутках между которыми присутствуют хорошо сформированные тяжи коллагеновых волокон. Форма поперечников мышечных волокон пента-гексогональная, ядра находятся вблизи сарколеммы. Среднее значение диаметров миоцитов колеблется в пределах 16...18 мкм.

Инновационное развитие АПК Innovative development of the agroindustrial complex

Заключение. Анализ особенностей гистологического строения длиннейшей мышцы спины показал, что выявлена породная специфика формирования мышечных волокон опытных групп животных.

У чистопородных животных (I, II, III групп) фактический рост паренхимы мышечной ткани уменьшается, а количество стромального компонента увеличивается за счет развития сетки коллагеновых волокон. Поэтому мясо, полученное от чистопородного молодняка характеризуется как нежирное или с умеренной степенью жирности.

У животных IV, V, VIII, IX групп, количество стромы увеличивается, главным образом, за счет жировой ткани. Мясо, полученное от таких генотипов отличается нежностью и сочностью.

У животных VI, VII опытных групп наблюдается увеличение части паренхимного компонента мышечной ткани в сочетании с достаточно плотной фибриллярной наполненностью волокон свидетельствует о жесткости мяса.

Библиографический список

1. Автанзимов Г. Г. Морфометрия в патологии. — М. : Медицина, 1973. — 248с.
2. Баньковська І. Б. Вплив факторів генотипу та способу утримання на морфологічний склад туш свиней / І. Б. Баньковська, В. М. Волощук // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — Миколаїв: МНАУ, 2015. — Вип. 2(84), Т(2). — С. 91—99.
3. Бірта Г. О. Морфологічний склад туш помісних свиней / Г. О. Бірта // Вісник Полтавської державної аграрної академії. — 2011. — № 4. — С. 72-74
4. Кабанов В. Д. Теория и методы выведения скороспелой мясной породы свиней / В. Д. Кабанов, Н. В. Гупалов, В. А. Епишин. — М. : Изд-во ВНИИплем, 1998. — 380 с.
5. Коновалов І. В. Гістологічна будова м'язової тканини свиней / І. В. Коновалов, В. Я. Лихач, С. І. Луговий // Таврійський науковий вісник. — Херсон: Грінь Д. С., 2011. — Вип. 76. — Ч. 2. — С. 282—286.
6. Мікротом. / М. С. Козій, В. О. Іванов // Патент України №50266А. від 10.12.2001 р. (Бюл. №10).
7. Рибалко В. П. Гістоструктурний аналіз м'язової тканини свиней / В. П. Рибалко, Г. О. Бірта, Ю. Г. Бургу // Міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. — Полтава, 2014. — Вип. 65. — С. 145—148.
8. Спосіб заключення в парафін гістологічних об'єктів з фіксованою товщиною. / М. С. Козій, В. О. Іванов. // Патент України №64288А. від 16.02.2004 р. (Бюл. № 2).
9. Топіха В. С. М'ясні якості свиней породи ландрас за різних методів розведення // В. С. Топіха, В. Я. Лихач, А. В. Лихач // Збірник наукових праць Вінницького НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. — 2013. — Вип. 5(78). — С. 217—221.
10. Шейко И. П. Улучшение откормочных и мясных качеств свиней в условиях промышленной технологии / И. П. Шейко, А. А. Хоченков, Д. Н. Ходосовский, Р. И. Шейко // Свиноводство. — 2004. — №6. — С.12—14.
11. Patton B. S. Effects of deep-bedded finishing system on market pig performance, composition and pork quality / B. S. Patton, [et al.] // Animal. — 2008. — v. 2(3):459-70.
12. Trezona-Murray M. Conventional and deep-litter pig production systems: the effects on fat deposition and distribution in growing female large white X landrace pigs / Trezona-Murray M. [PhDthesis]. — Murdoch University. — 01/2008. — 329 p.