



**ГИСТОЛОГИЧЕН СТРОЕЖ НА МУСКУЛНАТА ТЪКАН НА РАЗЛИЧНИ ГЕНОТИПИ ЗАЙЦИ**  
**ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ КРОЛИКОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ**  
**HISTOLOGIC STRUCTURE OF THE MUSCULAR TISSUE OF RABBITS OF DIFFERENT GENOTYPES**

**Анна Коцюбенко**  
**Anna Kotsubenko**

Николаевски национален аграрен университет, 54029 Украйна, г. Николаев, ул. "Парижка комуна", 9  
Николаевский национальный аграрный университет, 54029 Украина, г. Николаев, ул. Парижской коммуны, 9  
Nikolaev National Agricultural University, 54029, Ukraine, Nikolaev, 9, Paris Commune Str.

**E-mail: kotsubenko@rambler.ru**

**Резюме\***

Представени са резултати от изследването на хистологичния строеж и химичния състав на m. Longissimus dorsi на зайчета от породите Бял великан, Новозеландски, Белгийски великан и междупороден хибрид. Установена е породна специфика при формирането на мускулните влакна. При хибридите е по-висок делът на паренхимния компонент и растежната активност в сравнение с изходните породи. В тази връзка се препоръчва използване на хибрида за увеличаване на месната продуктивност.

**Резюме**

Приведени резултати изследований гистологического строения и химического состава длиннейшей мышцы спины молодняка кроликов пород Белый великан, Новозеландская белая, Бельгийский великан и многопородного гибрида. Выявлена породная специфичность формирования мышечных волокон подопытных групп. У гибридных кроликов наблюдается увеличение части паренхимного компонента, а ростовая активность мышечного компонента самая интенсивная в сравнении с исходными породами. Поэтому, с целью увеличения мышечной массы данного генотипа, рекомендовано его использовать для дальнейшего откорма.

**Abstract**

The results of research on histological and chemical structure of the m. Longissimus dorsi of young rabbit breeds White Giant, White New Zealand, Flemish Giant and multibreed hybrid is presented. Breed specificity of forming of muscle fibers of experimental groups is determined. Hybrid rabbits have an increase of part of parenchyma component, and growth activity of muscle component is most intensive by comparison to initial breeds. Therefore, it is recommended to use the hybrids for improving the meat production performance.

**Ключови думи:** зайци, генотип, хистологичен строеж, мускулна тъкан.

**Ключевые слова:** кролики, генотип, гистологическое строение, мышечная ткань.

**Key words:** rabbit, genotype, histological structure, muscular tissue.

**ВВЕДЕНИЕ**

На продуктивност кроликов влияят ряд факторов, это, прежде всего: наследственность, возраст, условия кормления и содержания. Последнее время растет спрос на диетическое мясо, поэтому большое внимание должно уделяться не только количественным (выход мяса, жира и др.), но и качественным признакам, ценность которых определяет гистоморфологическая структура.

Крольчатина отличается высокой пищевой ценностью. Переваримость белка крольчатины состав-

ляет 90%, а холестерина в 2,5 раза меньше, чем в курятине. Высокое содержание полноценного легкоусвояемого белка и незаменимых аминокислот, относительно низкий процент неполноценных белков – коллагена и эластина, выделяет крольчатину среди других видов мяса (Antipova and Vasilenko, 2002; Vasilenko, 2004).

Породные различия качества крольчатины базируются на степени формирования мышечной ткани. Поэтому животные разных направлений продуктивности в один и тот же возрастной период дают крольчатину

разного гистоморфологического строения.

Вопросами изучения гистологического строения мышечной ткани занимается много ученых (Sautkin, 2008; Vakulenko, 1994 и др.), так как в результате интенсивной селекции на скороспелость 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 повышение их мясной продуктивности, является увеличение размеров мышечных волокон. Этот показатель, в свою очередь, является объективным критерием по выходу мяса в туше. По анализу доступных нам литературных источников проблема изучения гистологических особенностей строения мышечной ткани у кроликов разных генотипов, с учетом их уровня откормочной и мясной продуктивности, в настоящее время остается открытой.

Поэтому, цель наших исследований – это изучение гистологического строения мышечной ткани длиннейшей мышцы спины у кроликов пород Белый великан, Новозеландская белая, Бельгийский великан и многопородного гибрида (БВхБлВхНзБ). Основная задача исследований заключалась в определении толщины мышечных волокон, а также соотношении структурных компонентов ткани кроликов опытных групп в убойном возрасте в 90 дней.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Научно-производственный опыт проведен в условиях ООО “Зверохозяйство “Рунас” Николаевского района Николаевской области. Схемой опыта было предусмотрено провести сравнительную оценку гистологического строения длиннейшей мышцы спины молодняка кроликов пород Белый великан (БВ), Новозеландская белая (НзБ), Бельгийский великан (БлВ) и многопородного гибрида. Научно-хозяйственный опыт был проведен в условиях полноценного кормления комбикормом для откорма молодняка кроликов при содержании в агрегатах «Раббатакс-2». Для животных всех подопытных групп были созданы аналогичные условия кормления и содержания.

При достижении 90-дневного возраста проводили контрольный убой кроликов по 3 головы в каждой группе. Гистоморфологические исследования отобранных образцов длиннейшей мышцы спины осуществляли по методике (Koziy et al., 2008). Светооптические исследования проводили с помощью оборудования «K. Zeiss» (Германия), «Biolar-RU PZO» (Польша), галогенного осветителя «Linvatec-2» (США). Контрастирование микропрепаратов выполняли с помощью мультиморфного фильтра «ФГПМ-2,5\*» (Россия). Микрофотографирование гистосрез

осуществлялось цифровой камерой «Nikon D-60» (Австрия), с применением тринокулярной насадки 1,6<sup>x</sup> (Россия) и компьютерного определителя экспозиции съемки «Minolta-EK» (Япония). Корректирующая обработка полученных микроснимков была проведена с помощью компьютерных программ «Adobe Photochop CS 2», «Microsoft Office Picture Manager», «FSViewer».

Химический состав длиннейшей мышцы спины кроликов (содержание влаги, жира, белка, золы) исследовали по общепринятым методикам (Antipova et al., 2001).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Мышечная ткань представлена мышечными волокнами различной длины и диаметра, которые собраны в пучки с помощью соединительной ткани. Рост массы мышечного волокна у кроликов происходит до 150-дневного возраста, затем данный процесс угасает. Размер мышечного волокна меняется не только с возрастом, но и в зависимости от уровня кормления, направления продуктивности и других условий.

Образцы мышечной ткани длиннейшей мышцы спины при забое в 90 дней свидетельствуют, что группы кроликов различались между собой по морфогистологическому строению (табл. 1). Полученные результаты морфогистологических исследований показали, что наибольший диаметр мышечного волокна имели кролики породы Бельгийский великан - 30,8 мкм, а наименьший - гибридные кролики (18,2 мкм). Кролики пород Белый великан и Новозеландская белая имели средние значения диаметра мышечного волокна - 21,2; 29,9 мкм соответственно. Все опытные группы кроликов достоверно отличались по диаметру мышечного волокна при сравнении со средними значениями по выборке.

По соотношению паренхимы и стромы гибридный молодняк кроликов существенно превосходит исходные породы соответственно на 7,0; 12,1; 9,0%, что обусловлено наличием между их мышечными волокнами малого количества соединительной ткани.

Мясо кроликов имеет отличительную черту – тонковолокнистое строение, а равномерное расположение тонких жировых прослоек на поперечных срезах, придает ему мраморность и хороший товарный вид.

Гистосрезы образцов длиннейшей мышцы спины кроликов исходных пород и многопородного гибрида приведены на рисунках 1-4. На гистосрезе мышцы кроликов породы Белый великан, Бельгийский великан и многопородного гибрида наблюдается ростовая активность мышечных волокон. У образца 2 (Новозеландская белая) прослеживается отсутствие резерва роста мышечных волокон. Это объясняется тем, что по направлению продуктивности вышеуказанная порода является универсальной мясной породой

**Таблица 1.** Развитие на *m. longissimus dorsi* при опитните групи  
**Таблица 1.** Развитие мышечной ткани длиннейшей мышцы спины опытных групп

**Table 1.** Development of *m. longissimus dorsi* in experimental groups ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )

Генотип Genotype ♀ x ♂	Диаметр мышечного волокна Diameter of the muscle fiber $10^{-6}$ m	Соотношение структурных компонентов ткани Ratio of the structural components of tissue %	
		Паренхима/parenchyma	Строма/stroma
БВ x БВ	21,2 ± 0,41**	81,2 ± 2,72	19,8 ± 1,20
БлВ x БлВ	30,8 ± 0,50*	76,1 ± 2,68	23,9 ± 1,25*
НзБ x НзБ	29,9 ± 0,44*	79,2 ± 1,83*	20,8 ± 1,17
БВБлВ x БВНзБ	18,2 ± 0,21***	88,2 ± 2,74*	11,8 ± 1,11**
В среднем	27,0 ± 0,38	81,2 ± 2,34	19,1 ± 1,13

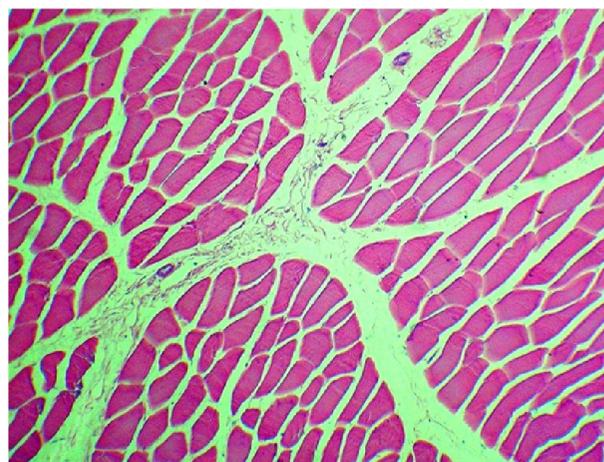
\* -  $P > 0,95$ ; \*\* -  $P > 0,99$ ; \*\*\* -  $P > 0,999$



**Фиг. 1.** Хистологичен срез на *m. longissimus dorsi* при зайци от породата Бял великан (обектив 40, окуляр 7)

**Рис. 1.** Гистосрез дльнейшей мышцы спины кролика породы Белый великан (объектив 40, окуляр 7)

**Fig. 1.** Histological section *m. longissimus dorsi* White Giant rabbits (objective 40, ocular 7)



**Фиг. 2.** Хистологичен срез на *m. longissimus dorsi* при зайци от породата Бял новозеландски (обектив 40, окуляр 7)

**Рис. 2.** Гистосрез дльнейшей мышцы спины кролика породы Новозеландская белая (объектив 40, окуляр 7)

**Fig. 2.** Histological section *m. longissimus dorsi* White New Zealand rabbits (objective 40, ocular 7)

кроликов, у которой интенсивный рост продолжается до 90-дневного возраста.

Существенные различия наблюдаются в размере сектора мышечных волокон породы кроликов Бельгийский великан, он на 20-30% больше, чем сектора мышечных волокон других опытных пород.

Наибольшее количество мышечных волокон наблюдается в образце 4 (многопородный гибрид) - 100-110 по сравнению с 40-50 образцы 1, 2 и 50-60 образцы 3. Вместе с тем, их размер в 1,5-2,0 раза меньше, что указывает на то, что период интенсивного роста будет происходить до 120-дневного возраста, что следует учитывать при технологии выращивания гибридных кроликов. Организация волокон в секторах образца 4, также, более четкая, чем у других.

В химическом составе образцов, которые исследуются, прослеживаются существенные различия между гибридными кроликами и исходными породами

(табл. 2). Достоверная разница первого порога вероятности выявлена по содержанию влаги и белка между кроликами-гибридами и породой Бельгийский великан – на 0,5 и 0,8 % соответственно. По содержанию жира и золы разница составила 0,8 и 0,24 % ( $P > 0,99$ ). Между гибридными кроликами и кроликами породы Белый великан достоверная разница выявлена по содержанию жира и золы – 0,5; 0,12%, соответственно вышеуказанных показателей.

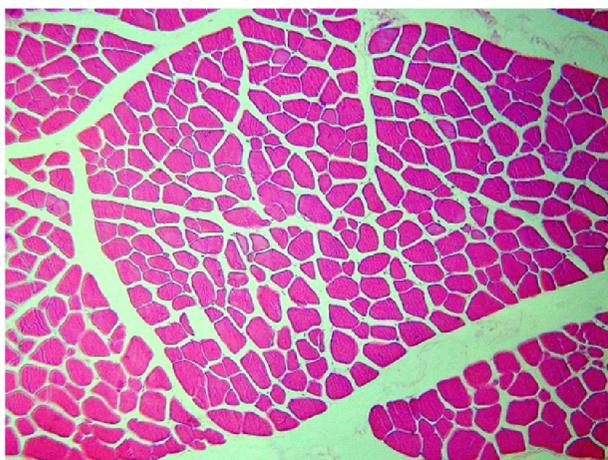
Не выявлено достоверной разницы в химическом составе между гибридными кроликами и кроликами породы Новозеландская белая, что указывает на их идентичность по показателям продуктивности.

Можно предположить, что образец гистосреза длиннейшей мышцы спины кролика-гибрида обладает меньшей механической прочностью, что благотворно влияет на органолептические характеристики мяса.

**Таблица 2.** Химичен състав на месото от *m. longissimus dorsi* при зайци, %  
**Таблица 2.** Химический состав длиннейшей мышцы спины кроликов, %  
**Table 2.** Chemical composition of *m. longissimus dorsi* of rabbits, %

Показатели Indicators	Белый великан White Giant	Бельгийский великан Flemish Giant	Новозеландская белая White New Zealand	Гибрид Hybrid
Влага/Moisture	72,2	72,0	72,6	72,5
Жир/Fat	4,1*	4,4**	3,7	3,6
Белок/Protein	22,4	22,0	22,5	22,8
Зола/Ash	1,21	1,33*	1,06	1,09

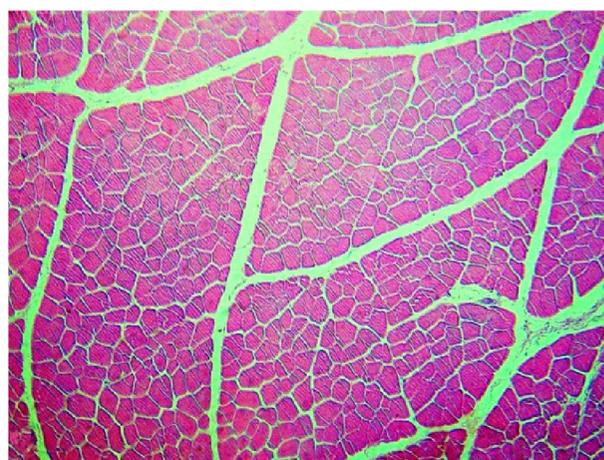
\* -  $P > 0,95$ ; \*\* -  $P > 0,99$ ; \*\*\* -  $P > 0,999$



**Фиг. 3.** Хистологичен срез на *m. longissimus dorsi* при зайци от породата Бельгийски великан (обектив 40, окуляр 7)

**Рис. 3.** Гистосрез длиннейшей мышцы спины кролика породы Бельгийский великан (объектив 40, окуляр 7)

**Fig. 3.** Histological section *m. longissimus dorsi* Belgian Giant rabbits (objective 40, ocular 7)



**Фиг. 4.** Хистологичен срез на *m. longissimus dorsi* при хибридите (обектив 40, окуляр 7)

**Рис. 4.** Гистосрез длиннейшей мышцы спины гибридного кролика (объектив 40, окуляр 7)

**Fig. 4.** Histological section *m. longissimus dorsi* hybrid rabbit (objective 40, ocular 7)

### ВЫВОДЫ

1. Анализ гистологического строения длиннейшей мышцы спины показал, что обнаружена породная специфичность формирования мышечных волокон подопытных групп.
2. У гибридных кроликов наблюдается увеличение доли паренхимного компонента мышечной ткани, а ростовая активность мышечного компонента – самая интенсивная, по сравнению с исходными породами. Поэтому с целью повышения мышечной массы данного генотипа рекомендуется его использовать для последующего откорма.
3. По химическому составу гибридные кролики сходны с породой мясного направления продуктивности.

### LITERATURA

- Antipova, L., I. Glotova, I. Rogov*, 2001. *Metodi issledovaniya myasa i myasnih produktov*. M., Kolos, 571 s.
- Antipova, L., O. Vasilenko*, 2002. *Osobennosti myasa krolika*. – V: *Tezisi dokladov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Ufa, 22-24.

*Vakulenko, I.*, 1999. *Zakonomernosti i osobennosti formirovaniya myasnoy produktivnosti i konversionnoy sposobnosti krolikov v postnatalnom ontogeneze*. Harykov, 37 s.

*Vasilenko, O.*, 2004. *Osobennosti gistomorfologicheskogo stroeniya i pishtevoy tsennosti myasa krolikov*. – V: *Tezisi dokladov XLII otchetnoy nauchnoy konferentsii*. Voronezh, s. 164.

*Kozij, M., O. Lyanzberg, V. Melynik, O. Kravchenko*, 2008. *Gistologichniy analiz m'yasa*. Mikolaiv, MDAU, 16 s.

*Sautkin, A.*, 2008. *Mikromorfometriya kak odin iz metodov kontrolya v veterinarno-sanitarnoy ekspertize produktov uboaya krolikov pri primeneni antioksidantov*. – V: *Materiali HVI Moskovskogo mezhdunarodnogo kongressa po boleznyam melkih domashnih zhivotnih*. M., 75 s.

\*Преводът на български език е направен от проф. д-р Васил Николов.

Статията е приета на 12.12.2012 г.  
 Рецензент – доц. д-р Оксана Савинок  
 E-mail: savoksanit@mail.ru