УДК 636.92: 637.4

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ МЯКОТИ ТУШЕК И ОТРУБОВ ГИБРИДНОГО И ЧИСТОПОРОДНОГО МОЛОДНЯКА КРОЛИКОВ

ЖВАКИНА Анна Рудольфовна, *Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева*

ТИНАЕВ Николай Иосифович, *Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева*

ТРУХИН Игорь Юрьевич, *Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева*

ГОЛОВАНОВА Екатерина Валентиновна, *Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева*

Дана сравнительная характеристика химического состава и питательности мякотной части тушек и отрубов молодняка кроликов гибридов, полученных по пятиэтапной схеме скрещиваний трех пород, и пород белый великан, советская шиншилла, калифорнийская 77- и 90- суточного возраста.

Химический состав мяса определяет его пищевую ценность. По химическому составу крольчатина превосходит мясо сельскохозяйственных животных большим количеством белка (20 г в 100 г, против 12–15 г – в свинине, говядине, баранине), умеренным – жира (7–10 г в 100 г, против 12–14 г – в свинине и баранине), низким – холестерина (25 мг в 100 г, против 35–120 мг – в свинине, говядине, курятине), поэтому оно является диетическим продуктом. С увеличением возраста кроликов содержание белка в мясе увеличивается. Так, у новорожденных крольчат на его долю приходится 11–13 %, а в тушках взрослых кроликов – 18,5–20,9 %. Существенной разницы в содержании белка в мясе кроликов разных пород не обнаружено [3, 4].

Химический состав мяса кроликов изменяется с возрастом животных: происходит снижение доли влаги (с 70,0–74,5 г в 135 суток до 57,0–66,5 г в 270 суток), а содержание протеина увеличивается (с 19,4–19,9 до 19,2–22,4 г) [6].

В ФГБНУ НИИПЗК проведены исследования по созданию гибрида кролика на основе трех пород. Проведен сравнительный анализ морфологического состава тушек и отрубов [5], содержания аминокислот в мякоти тушек [7] чистопородного и гибридного молодняка кроликов.

Установлено, что в возрасте 77 суток количество незаменимых аминокислот в мякоти тушек молодняка кроликов гибрида было выше по сравнению с породами белый великан (на 5,9 г, или на 6,5 %) и советская шиншилла (на 9,3 г, или на 10,6 %). В возрасте 90 суток этот показатель был выше соответственно на 9,9 г (на 9,2 %) и на 18,3 г (на 18,5 %). Аналогичная тенденция отмечена по содержанию заменимых аминокислот и по совокупности незаменимых и заменимых аминокислот. Исследования позволили сделать вывод о более высокой биологической ценности мяса гибридного молодняка в сравнении с чистопородным как в 77-, так и в 90-суточном возрасте.

Цель исследований – изучение химического состава и питательности мякоти тушек молодняка кроликов гибрида и пород белый великан, советская шиншилла, калифорнийская 77- и 90-суточного возраста.

Методика исследований. Для проведения исследований на кролиководческой ферме ФГБНУ НИИПЗК «Наука» проводили убой молодняка кроликов гибрида и пород белый великан, советская шиншилла и калифорнийская в возрасте 77 и 90 суток (по 3 тушки из каждой группы). После убоя следовало 24-часовое остывание и созревание тушек при температуре 18 °С и влажности 85 %. Тушки были разделены на отруба (шейный, лопаточно-плечевой, грудной, поясничный, тазобедренный). Затем проводили обвалку отрубов, которые накрывали увлажненной марлей для предохранения мяса от высыхания. Мякотную часть, отделенную от костей отдельно по отрубам, пропускали через мясорубку 3 раза до получения однородной массы. Из фарша каждого отруба тушек и в целом с тушки для анализа брали среднюю пробу. Химический состав исследовали по методике зоотехнического анализа [1, 2] в биохимической лаборатории ФГБНУ НИИПЗК. Валовую калорийность 100 г фарша определяли по формуле: сырой протеин × 5,79 + сырой

жир × 9,5 + сырые БЭВ × 4,17. Для перевода в МДж результат в ккал умножали на коэффициент 4,19.

Результаты исследований. В нашей работе впервые исследован химический состав мякоти в тушках и отдельно в отрубах молодняка трехпородных гибридов и пород белый великан, советская шиншилла и калифорнийская в 77- и 90-суточном возрасте (табл. 1, 2). Содержание протеина в мякоти тушек молодняка кроликов в этом возрасте подтверждают результаты предыдущих исследований широчайшей мышцы спины [3, 4].

Установлено достоверно меньшее содержание протеина в 90-суточном возрасте в мякоти тушек (в 100 г) молодняка кроликов пород белый великан в сравнении с гибридным на 2,1 г (12,1 %) ($p< 0,01$), советская шиншилла – на 2,8 г, или на 16,1 % ($p< 0,05$) и калифорнийская – на 2,4 г, или на 13,8 % ($p< 0,01$), см. табл. 1. В возрасте 77 суток содержание протеина в мякоти тушек гибридных кроликов достоверно ниже в сравнении с породой калифорнийская на 5,0 г, или на 34,7 % ($p< 0,001$), см. табл. 1.

С возрастом в мякоти тушек гибридного молодняка, пород белый великан и советская шиншилла происходило увеличение содержания протеина на 6,6 г (45,8 %), 2,4 г (16,0 %) и 2,4 г (13,5 %) соответственно. В тушках молодняка породы калифорнийская содержание протеина в возрасте 77 и 90 суток одинаково (19,4–19,8 г). Причем содержание протеина в мякоти по отрубам тушки у молодняка калифорнийской породы почти не отличалось, в то время как в отрубах тушек гибридного молодняка и чистопородного белый великан и советская шиншилла – различно. Наибольшие отличия – в тушках гибридных кроликов (см. табл. 2).

Так, содержание протеина в мякоти поясничного отруба в тушках гибридного молодняка в 77 суток выше, чем в тазобедренном, грудном, лопаточно-плечевом и шейном отрубах на 7,8; 8,2; 7,3 и 2,3 г соответственно. К 90-суточному возрасту эти отличия между отрубами снижались. В тушках молодняка кроликов 77-суточного возраста пород белый великан и советская шиншилла содержание протеина в поясничном отрубе выше в сравнении с тазобедренным отрубом на 2,3 и 3,1 г, в сравнении с грудным – на 3,6 и 1,7 г соответственно. Разное содержание протеина в отрубах тушек 77-суточных гибридных кроликов, по нашему мнению, связано с большей живой массой, следовательно с неравномерным расходом строительного материала тканей – белка.

Содержание жира в 100 г мякоти тушек гибридного и чистопородного молодняка кроликов в 77 и 90 суток составляло 3,5–10,8 г. Увеличение

Таблица 1

Химический состав мякотной части тушек молодняка гибридных и чистопородных кроликов в 77- и 90-суточном возрасте (M±m)

Показатель	Химический состав мякотной части тушек (в 100 г)							
	гибриды (Гиб.)		белый великан (БВ)		советская шиншилла (СШ)		калифорнийская Кф)	
	77	90	77	90	77	90	77	90
Общая влага, г	68,2±1,3	69,6±1,6	69,3±1,6	66,4±1,3	69,8±0,1	66,6±1,2	70,1±0,6	74,0±0,2*Гиб., **БВ, ***СШ
Протеин, г	14,4±0,7	19,5±0,1 **БВ	15,0±2,1	17,4±0,5	17,8±1,6	20,2±0,7*БВ	19,4±0,2***Гиб	19,8±0,3**БВ
Жир, г	10,12±1,4	8,6±1,4 *Кф	8,8±1,6	10,6±0,9 ***Кф	8,4±0,2	10,8±0,7***Кф	7,6±0,6	3,5±0,5
Зола, г	1,05±0,04	1,0±0,1	1,1±0,1	1,04±0,01	1,0±0,03	1,0±0,06	1,2±0,04	1,4±0,1
БЭВ, г	6,2±0,7	1,3±0,1	5,5±1,9	4,1±0,5	2,9±1,7	1,5±0,6	1,7±0,3	1,3±0,3
Валовая энергия, ккал	205,4±14,1	199,7±17,2 *Кф	194,6±15,6	220,6±10,7 ***Кф	195,6±2,2	224,8±8,8***Кф	191,9±6,5	153,2±3,3

Примечание: Достоверность различия с соответствующей группой: * $p< 0,05$; ** $p< 0,01$; *** $p< 0,001$ (здесь и далее).

Таблица 2

Химический состав мяса тушек гибридного и чистопородного молодняка кроликов по отрубам в 77- и 90-суточном возрасте (М±м)

По отрубам тушки		Химический состав мякоти тушек (в 100 г мякоти каждого отруба)							
		гибриды		белый великан		советская шиншилла		калифорнийская	
		77	90	77	90	77	90	77	90
Шейный	Общая влага, г	58,9±5,3	60,8±3,7	62,4±0,7	57,5±6,4	59,9±2,1	62,8±4,3	65,8±3,3	71,7±1,6*Гиб
	Протеин, г	16,7±0,3	20,2±0,7**БВ	18,7±0,4*Гиб	15,46±0,9	18,2±0,4*Гиб	19,98±1,4	15,7±1,2	19,7±0,4
	Жир, г	20,99±5,4	17,99±2,5**Кф	17,2±0,5	18,5±4,1	19,2±2,2	15,8±3,3	12,2±3,0	5,6±1,7
	Зола, г	0,86±0,1	0,87±0,04	0,92±0,1	1,05±0,1	1,0±0,1	0,9±0,06	1,3±0,1	1,5±0,2
	БЭВ, г	2,6±0,3	0,1±0,0	0,8±0,3	7,5±2,6	1,69±1,13	0,5±0,1	5,03±0,8	1,5±0,6
	Валов. энергия, ккал	306,6±50,7	288,4±30,5*Кф	275,3±5,6	296,6±47,5	294,7±19,7	268,2±37,2	227,9±32,2	173,4±15,2
Лопаточно-плечевой	Общая влага, г	68,4±0,4	69,3±1,6	69,7±2,1	65,5±1,4	67,9±1,4	64,1±2,2	67,1±0,8	73,0±1,2**БВ, *СШ
	Протеин, г	12,4±3,5	20,0±0,3	17,3±0,7	17,6±3,2	20,0±0,7	20,8±0,6	17,4±0,9	18,2±1,5
	Жир, г	10,8±0,4	9,2±1,5	8,7±2,4	12,7±1,1	10,5±1,9	13,4±2,1	12,1±0,8	5,3±1,0
	Зола, г	1,03±0,05	0,96±0,03	1,07±0,1	0,96±0,1	0,9±0,04	1,1±0,08	1,04±0,06	1,4±0,03
	БЭВ, г	7,35±3,9	0,53±0,1	3,3±0,9	3,2±3,0	0,7±0,4	0,6±0,4	2,4±0,8	2,1±1,4
	Валов. энергия, ккал	205,3±6,5	205,4±15,2	196,2±22,2	236,4±15,2	218,1±15,7	250,4±19,8	225,5±8,8	164,5±11,9
Грудина	Общая влага, г	66,5±0,4	67,06±3,9	67,9±1,7	63,1±2,9	67,6±1,1	63,4±0,2	68,5±0,6	73,0±0,5**БВ, ***СШ
	Протеин, г	11,5±1,1	19,5±0,5	12,6±3,9	19,9±1,1	17,5±1,6*Гиб	20,2±0,5	19,3±0,5*Гиб	18,8±0,4
	Жир, г	9,9±1,8	11,63±4,1	10,8±1,7	13,2±1,9**Кф	11,1±1,3	13,1±2,1**Кф	9,1±0,7	4,5±0,6
	Зола, г	0,96±0,04	1,0±0,06	0,97±0,03	1,0±0,1	0,99±0,03	0,9±0,05	1,2±0,1	1,5±0,1
	БЭВ, г	11,2±2,2	0,9±5,79	7,7±4,0	2,8±0,04	2,8±1,8	2,6±2,0	2,0±1,2	2,1±0,5
	Валов. энергия, ккал	207,2±7,3	226,7±38,6	207,6±22,2	252,4±23,8**Кф	218,5±12,7	251,5±9,9***Кф	206,2±6,0	161,0±6,1
Пояснич-ный	Общая влага, г	68,7±2,2	67,7±1,6*БВ	66,1±3,1	62,2±1,6	68,9±0,9	63,9±1,4	68,0±1,0	72,4±0,9*Гиб., ***БВ, **СШ
	Протеин, г	19,68±0,95	20,6±0,7	16,2±3,5	18,7±2,4	19,2±0,6	20,1±0,4	20,5±0,5	20,9±0,3
	Жир, г	8,8±2,3	10,17±1,2**Кф	11,3±3,1	14,5±1,5***Кф	9,14±1,2	14,1±1,3***Кф	9,5±1,0	4,3±0,8
	Зола, г	1,05±0,03	1,01±0,007	1,0±0,1	1,04±0,02	1,0±0,04	0,95±0,08	1,2±0,07	1,4±0,1
	БЭВ, г	1,84±0,7	0,6±0,3	5,34±3,3	3,5±2,3	1,9±0,6	1,0±0,5	0,8±0,4	1,03±0,5
	Валов. энергия, ккал	205,0±21,2	218,1±14,5*Кф	223,6±32,9	260,9±14,3**Кф	205,4±10,6	254,1±12,8**Кф	212,6±9,9	165,9±8,2
Тазобед-рен-ный	Общая влага, г	70,6±3,1	74,4±1,1	74,1±0,4	72,6±0,4	74,0±0,4	72,7±1,0	73,9±0,2	75,9±0,8**БВ, *СШ
	Протеин, г	11,85±1,8	18,3±2,4	13,9±3,3	15,3±3,0	16,1±3,9	19,2±1,0	19,8±0,5**Гиб.	20,2±1,1
	Жир, г	9,2±2,9	3,59±0,8	3,8±3,1	4,7±0,2	3,7±0,3	4,4±1,1	3,4±0,2	1,7±0,2
	Зола, г	1,16±0,06	1,08±0,0	1,15±0,1	1,1±0,03	1,0±0,05	1,07±0,08	1,2±0,01	1,4±0,04
	БЭВ, г	7,22±1,5	2,6±2,6	7,1±3,2	6,3±3,3	5,2±3,9	1,96±1,3	1,66±0,4	0,8±0,2
	Валов. энергия, ккал	186,3±29,8	151,2±4,2	145,9±4,5	159,7±2,7	149,8±4,3	165,1±11,7	153,9±2,8	136,6±4,3

содержания жира в мякоти тушек кроликов с 77 до 90 суток отмечали у пород белый великан и советская шиншилла на 20,5 и 28,6 %, снижение – у гибридного молодняка на 17,7 % и породы калифорнийская – в 2,2 раза.

В 77-суточном возрасте более высокое содержание жира (10,12 г) отмечали в мякоти тушек гибридных кроликов (не достоверно) в сравнении с чистопородными животными. В 90-суточном возрасте достоверно более низкое (3,5 г) содержание жира в мякоти тушек было у породы калифорнийская в сравнении с тушками гибридного молодняка и пород белый великан и советская шиншилла ($p< 0,05$; $p< 0,001$).

Установлены достоверные различия в содержании жира в мякоти отдельных отрубов тушек у молодняка гибридов, пород белый великан и советская шиншилла в сравнении с калифорнийской породой в возрасте 90 суток. Так, содержание жира у гибридов в мякоти шейного и поясничного отрубов было больше в сравнении с калифорнийским молодняком в 3,2 и 2,4 раза соответственно ($p< 0,01$), по остальным отрубам разница не достоверна (см. табл. 2).

В мякоти тушек грудинного и поясничного отрубов молодняка кроликов пород белый великан и советская шиншилла в сравнении с калифорнийской в 90-суточном возрасте содержалось достоверно больше жира на 8,7 и 8,6 г (грудина) и на 10,2 и 14,1 г (поясничный), $p< 0,01$; $p< 0,001$). В шейном, лопаточно-плечевом и тазобедренном отрубах тушек молодняка кроликов пород белый великан и советская шиншилла достоверных различий в содержании жира не установлено.

Валовая энергия 100 г мякоти тушек гибридного и чистопородного молодняка кроликов достоверно не различалась в 77-суточном возрасте и составляла 191,9–205,4 ккал, или 804,1–860,6 МДж. Однако в 90 суток мякоть тушек гибридного молодняка и пород белый великан и советская шиншилла обладала достоверно большей энергетической ценностью в сравнении с породой калифорнийская – на 46,5–71,6 ккал, или на 195–300 МДж (см. табл. 1).

Выводы. На основании анализа данных химического состава мяса подопытного молодняка кроликов установлено, что в возрасте 77 суток содержание протеина в мякоти тушек гибридных кроликов ниже в сравнении с исходными породами: на 0,6 г (4,2 %) с породой белый великан; на 3,4 г (23,6 %) с породой советская шиншилла (не достоверно) и на 5,0 г (34,7 %) с породой калифорнийская. Однако к 90-суточному возрасту содержание протеина в мякоти тушек гибридов становится достоверно выше, чем у породы белый великан на 2,1 г (12,1%) и одинаково в сравнении с породами советская шиншилла и калифорнийская.

Можно предположить, что прирост массы тушки молодняка кроликов с 77- до 90-суточного возраста происходит за счет тазобедренного и грудного отрубов у пород белый великан, советская шиншилла и лопаточно-плечевого у гибридов.

Содержание жира в 100 г мякоти тушек гибридного и чистопородного молодняка кроликов в 77 и 90 суток составляет 3,5–10,8 г. По отдельным отрубам установлены достоверные различия в содержании жира между молодняком 90-суточного возраста гибридным, пород белый великан и советская шиншилла по отношению к калифорнийским сверстникам. В 77-суточном возрасте в содержании жира в отрубах тушек достоверных отличий не установлено.

Валовая энергия в 100 г мякоти тушек гибридного и чистопородного молодняка кроликов достоверно не различается в 77-суточном возрасте. В возрасте 90 суток мякоть тушек гибридного молодняка, пород белый великан и советская шиншилла обладает достоверно большей энергетической ценностью в сравнении с породой калифорнийская.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Веремеева С.А., Сидорова К.А.* Морфологическая оценка структуры желудка кроликов и их мясной продуктивности // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 9. – С. 14–16.

2. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова [и др.]. – М.: Колос, 1981. – 256 с.

3. *Нестер В.В.* Мясная продуктивность и качество мяса некоторых пород кроликов в зависимости от условий выращивания и сроков убоя: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1976. – 26 с.

4. *Помытко В.Н., Мирошниченко Т.К.* О промышленном скрещивании кроликов // Кролиководство и звероводство. – 1975. – № 6. – С. 13–14.

5. *Тинаев Н.И., Жвакина А.Р., Харламов К.В.* Морфологический состав тушек и отрубов у чистопородного и гибридного молодняка кроликов // Кролиководство и звероводство. – 2016. – № 2. – С. 10–13.

6. *Харламов К.В., Тинаев Н.И.* Продукция кролиководства: учеб.-метод. пособие. – М.: ЗооВетКнига, 2015. – 188 с.

7. *Харламов К.В., Тинаев Н.И., Жвакина А.Р.* Сравнительная характеристика аминокислотного состава мяса помесного и чистопородного молодняка кроликов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2016. – № 4. – С. 68–71.

Жвакина Анна Рудольфовна, *канд. биол. наук, зав. научно-организационным отделом, Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева. Россия.*

Тинаев Николай Иосифович, *д-р биол. наук, ведущий научный сотрудник, Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева. Россия.*

Трухин Игорь Юрьевич, *научный сотрудник, Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева. Россия.*

Голованова Екатерина Валентиновна, *младший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева. Россия.*

140143, Московская обл., Раменский р-н, пос. Родники, ул. Трудовая, 6.

Тел.: (495) 744-26-42.

Ключевые слова: *кролик; породы белый великан, советская шиншилла, калифорнийская; гибрид; мякоть тушки; отруба; протеин; жир; питательность.*

CHEMICAL COMPOSITION AND NUTRITIONAL VALUE OF FLESH OF CARCASES AND CUTS OF HYBRID AND PUREBRED RABBITS

Zhvakina Anna Rudolfovna, *Candidate of Biological Sciences, Head of department, Scientific Research Institute of Fur-bearing Animal and Rabbit Breeding Industries named after V.A. Afanasyev. Russia.*

Tinaev Nikolay Iosifovich, *Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Scientific Research Institute of Fur-bearing Animal and Rabbit Breeding Industries named after V.A. Afanasyev. Russia.*

Truchin Igor Yrevich, Researcher, *Scientific Research Institute of Fur-bearing Animal and Rabbit Breeding Industries named after V.A. Afanasyev. Russia.*

Golovanova Ekaterina Valentinovna, *Junior Researcher, Scientific Research Institute of Fur-bearing Animal and Rabbit Breeding Industries named after V.A. Afanasyev. Russia.*

Keywords: *rabbit; breeds white giant, soviet chinchilla, california; hybrid; flesh carcass; cut; protein; fat; nutritional value.*

It is given a comparative characteristics of the chemical composition and nutritional content of the meat part of carcasses of young rabbits of hybrids developed by a five-stage scheme of crosses of three breeds, and such breeds as white giant, soviet chinchilla, californian of 77- and 90-day old.

УДК 591.557.81:597.2/.5:639.2.09

ОЦЕНКА ЗАРАЖЕННОСТИ ПРОМЫСЛОВОЙ РЫБЫ ЛИЧИНКАМИ НЕМАТОД РОДА *ANISAKIS* В СРЕДНЕМ И НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ УРАЛ

ЛАРИОНОВ Сергей Васильевич, *Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*

АНТИПОВА Надежда Владимировна, *Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*

В статье приводятся сведения по гидрологии, гидробиологии и ихтиофауне реки Урал. Показано, что из 18 исследованных видов рыб 6 оказались зараженными личинками анизакидозом. Проведена идентификация возбудителя инвазии, дано подробное описание строения тела личинок III стадии. По полученным результатам исследований рассчитаны показатели экстенсивности и интенсивности инвазии, а также индекс обилия паразита.

Урал является третьей по протяженности рекой Европы, протекает по территории двух стран: Российской Федерации (Оренбургская, Челябинская области и Республика Башкортостан) и Казахстана (Западно-Казахстанская, Актюбинская и Атырауская области), впадает в Каспийское море. Имеет статус межгосударственного, трансграничного водного объекта [15].

По результатам собственных ихтиопаразитологических исследований установлено, что с 2012 г. в реке ежегодно регистрируются нематоды белого или прозрачного цвета, инкапсулированные в виде спирали в соединительнотканных цистах на серозной оболочке различных внутренних органов рыб. Извлеченные из цист нематоды по морфологическим признакам идентифицируются как личинки рода *Anisakis* на III стадии развития.

Литературные источники по изученности вопросов анизакидоза рыб Урало-Каспийского бассейна свидетельствуют о том, что многие ученые не ставили целью своих научных исследований точное определение видовой принадлежности личинок нематод. Их работы содержат расчеты экстенсивности (ЭИ) и интенсивности инвазии (ИИ) анизакидоза у определенных видов рыб, а гельминты упоминаются как *Anisakis spp.* или *Anisakis schupakovi.* Следует отметить, что до 1954 г. (дата официального выявления анизакидных нематод у человека) проблема анизакидоза человека не существовала. Считали, что личинки анизакид безвредны, т. к. не развиваются в организме человека до половой зрелости. Но последующие исследования медиков показали, что живые личинки анизакид в пищеварительном тракте человека могут выживать достаточно долго, даже проходить линьку до 4-й стадии, вызывая определенные патологические изменения. В последнее время отмечено увеличение случаев