

## ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ $\gamma$ -ГЛУТАМИЛТРАНСФЕРАЗЫ В ТКАНЯХ МЫШЦ КОНЕЧНОСТЕЙ У КРОЛЬЧАТ

**Мардарьева Наталия Валерьевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Агрохимия и экология», ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА.

428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, 29.

E-mail: [volga480@yandex.ru](mailto:volga480@yandex.ru)

**Терентьева Майя Генриховна**, канд. биол. наук, ст. преподаватель кафедры «Биотехнологии и переработка сельскохозяйственной продукции», ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА.

428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, 29.

E-mail: [maiya-7777@mail.ru](mailto:maiya-7777@mail.ru).

**Ключевые слова:** крольчата,  $\gamma$ -глутамилтрансфераза, мышцы, фермент.

*Цель исследований – совершенствование разных систем организма у животных в отдельные фазы развития постнатального онтогенеза. Для достижения поставленной цели были изучены закономерности возрастных изменений активности гамма-глутамилтрансферазы в тканях двуглавой и трехглавой мышц плеча, четырехглавой мышцы бедра, ягодичной и икроножной мышц конечностей у крольчат в разные фазы. Были использованы крольчата породы серый великан в возрасте 1, 6, 12, 18, 24, 30, 45, 60, 90 и 120 суток. Возрастные группы формировали по принципу аналогов, с учётом пола, живой массы, типа нервной системы и общего состояния. Мышцы животных извлекали и замораживали пробы тканей в жидком азоте для дальнейших исследований. Активность гамма-глутамилтрансферазы определяли фотоколориметрическим и спектро-фотометрическим методами в научной лаборатории кафедры агрохимии и экологии Чувашской ГСХА. Результаты исследований свидетельствуют, что характер возрастных изменений уровня фермента в тканях двуглавой и трёхглавой мышц в первые сорок пять суток жизни примерно одинаков. Интенсивность повышения или понижения активности ГГТ в тканях в этот срок жизни отличается. В остальные исследуемые сроки жизни характер изменений активности фермента в двуглавой и трёхглавой мышце плеча разный. Наиболее интенсивное изменение уровня ГГТ в тканях двуглавой мышцы выявляется с двухмесячного до трёхмесячного возраста (увеличивается в 2,7 раза,  $p < 0,001$ ), в тканях трехглавой – с сорока пяти суточного по двухмесячный (увеличивается в 3,9 раза) и с трёхмесячного по четырёхмесячный (увеличивается в 3,0 раза,  $p < 0,001$ ). Характер изменений активности фермента в тканях четырехглавой мышцы бедра у разновозрастных крольчат отличается от такового у остальных исследуемых мышц. Наиболее интенсивно активность ГГТ изменяется с двадцати четырёх суточного по тридцатисуточный возраст (увеличивается в 4,0 раза,  $p < 0,001$ ). Возрастные изменения уровня ГГТ в тканях ягодичной и икроножной мышц в основном совпадают. Разница обнаруживается лишь в первые шесть суток жизни у крольчат. Уровень фермента в тканях ягодичной мышцы в течение первых шести суток увеличивается на 91,0%,  $p < 0,05$ , а в тканях икроножной мышцы падает на 27,3%,  $p < 0,05$ .*

Изучение активности гамма-глутамилтрансферазы (ГГТ) в тканях различных органов связано с участием этого микросомального фермента в обмене аминокислот. ГГТ катализирует перенос гамма-глутамилового остатка с пептида или пептидоподобного вещества, содержащего концевой глутаматный остаток, на аминокислоту, другой пептид или иную субстратную молекулу. В клетке фермент локализован в мембране, лизосомах и цитоплазме, причем мембранная локализация ГГТ характерна для клеток с высокой секреторной, экскреторной или реабсорбционной способностью. Результаты исследований активности этого фермента в тканях органов у растущего организма позволяют выявить интенсивность процессов белкового обмена в тканях органов в отдельные фазы постнатального онтогенеза и оценить особенности развития исследуемого органа [1].

В предыдущих работах представлены результаты исследований амилазной активности в разных мышцах у разновозрастных крольчат [2] и в тканях разных органов пищеварительной системы у поросят и крольчат разного возраста – активность ГГТ [6, 7, 8] и других ферментов [3, 4, 9, 10].

**Цель исследований** – совершенствование разных систем организма у животных в отдельные фазы развития постнатального онтогенеза.

**Задача исследований** – определение закономерностей возрастных изменений активности ГГТ в тканях двуглавой и трехглавой мышц плеча, четырехглавой мышцы бедра, ягодичной и икроножной мышц у крольчат в возрасте 1, 6, 12, 18, 24, 30, 45, 60, 90, 120 суток.

**Материалы и методы исследований.** Для исследований использовали крольчат породы серый великан в возрасте 1, 6, 12, 18, 24, 30, 45, 60, 90 и 120 суток (по 5 голов в каждом возрасте), выращенных в весенне-летний сезон в условиях личного хозяйства с соблюдением необходимых ветеринарно-санитарных правил и норм кормления.

Крольчат натошак вводили в состояние общего наркоза. Эвтаназию и все манипуляции выполняли в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (1977) [5].

Мышцы животных извлекали и пробы тканей мышц замораживали отдельно в жидком азоте сосуда Дюара. В лабораторных условиях пробы гомогенизировали в гомогенизаторе. В гомогенате определяли активность  $\gamma$ -глутамилтрансферазы с использованием набора реагентов компании ОАО «Витал Девелопмен Корпорэйшн» (г. Санкт-Петербург). Расчет активности фермента провели по калибровочному графику.

**Результаты исследований.** У односуточных крольчат активность ГГТ (мкмоль/ч·г) в тканях двуглавой мышцы составляет  $49,23 \pm 3,50$  (табл. 1). Через шесть суток жизни крольчат она значительно понижается, на 53,8%,  $p < 0,01$ , и определяется на уровне  $22,77 \pm 1,56$ . К двенадцатисуточному возрасту уровень фермента в тканях мышцы увеличивается на 62,2%,  $p < 0,001$ , до  $36,92 \pm 3,6$ . У восемнадцати суточных крольчат активность ГГТ в тканях мышцы снова снижается на 60,0%,  $p < 0,001$ , до  $14,77 \pm 1,06$ . В двадцати четырёх суточном возрасте активность фермента увеличивается незначительно и составляет  $16,00 \pm 1,91$ . У месячных крольчат уровень фермента в тканях двуглавой мышцы плеча повышается на 96,2%,  $p < 0,01$ , до  $31,38 \pm 2,79$ . В дальнейшие исследуемые сроки жизни (сорока пяти суточном и двухмесячном возрастах) изменения уровня ГГТ в тканях мышцы незначительны и недостоверны. К трёхмесячному возрасту крольчат активность изучаемого фермента в тканях мышцы вновь значительно увеличивается и достигает  $80,01 \pm 3,56$ , что выше, чем у двухмесячных в 2,7 раза,  $p < 0,001$ . Уменьшение уровня ГГТ к четырёхмесячному возрасту незначительное, на 7,7%,  $p > 0,05$ .

Таблица 1

Активность ГГТ в тканях мышц конечностей у разновозрастных крольчат (мкмоль/ч·г)

Вид мышцы	Возраст, сутки									
	1	6	12	18	24	30	45	60	90	120
Двуглавая мышца плеча	49,23 $\pm 3,50$	22,77 $\pm 1,56$	36,92 $\pm 2,23$	14,77 $\pm 1,06$	16,00 $\pm 1,91$	31,38 $\pm 2,79$	33,23 $\pm 2,31$	30,15 $\pm 2,05$	80,01 $\pm 3,56$	73,85 $\pm 5,04$
Трёхглавая мышца плеча	98,53 $\pm 4,22$	18,46 $\pm 0,69$	24,00 $\pm 1,59$	17,85 $\pm 1,58$	27,08 $\pm 2,09$	39,38 $\pm 3,28$	25,23 $\pm 2,14$	98,53 $\pm 4,28$	24,62 $\pm 1,98$	73,92 $\pm 3,81$
Четырёхглавая мышца бедра	30,15 $\pm 2,82$	26,46 $\pm 2,18$	14,77 $\pm 1,82$	19,69 $\pm 1,23$	12,31 $\pm 1,19$	49,23 $\pm 3,08$	21,54 $\pm 1,62$	14,77 $\pm 0,88$	18,46 $\pm 1,54$	28,92 $\pm 2,21$
Ягодичная мышца	20,62 $\pm 1,76$	39,38 $\pm 2,11$	49,23 $\pm 2,62$	24,02 $\pm 2,79$	23,38 $\pm 1,69$	23,54 $\pm 0,75$	59,08 $\pm 3,96$	49,23 $\pm 2,97$	98,53 $\pm 5,21$	103,58 $\pm 6,98$
Икроножная мышца	27,08 $\pm 2,56$	19,69 $\pm 1,88$	24,62 $\pm 2,41$	21,54 $\pm 2,66$	20,23 $\pm 3,02$	23,38 $\pm 1,94$	63,89 $\pm 3,68$	27,85 $\pm 1,57$	78,92 $\pm 2,25$	108,6 $\pm 36,32$

Возрастные изменения активности ГГТ в тканях трёхглавой мышцы плеча в первые сорок пять суток жизни крольчат примерно такие же, что и в тканях двуглавой мышцы. У суточных крольчат активность составляет  $98,53 \pm 4,22$ . В течение первых шести суток жизни она понижается до  $18,46 \pm 0,69$ , однако степень уменьшения в этой мышце более выражена, на 81,3%,  $p < 0,001$ , чем в тканях двуглавой мышцы (53,8%). В течение следующих шести суток жизни крольчат активность ГГТ увеличивается до  $24,00 \pm 1,59$ , на 30,0%,  $p < 0,05$ , по сравнению с активностью ГГТ в тканях двуглавой мышцы. К восемнадцатисуточному возрасту в тканях трёхглавой мышцы так же, как и двуглавой, уровень фермента уменьшается до  $17,85 \pm 1,58$ , что на 25,6%,  $p < 0,05$ , ниже чем у двенадцатисуточных, тогда как в тканях двуглавой за этот промежуток жизни он снижается немного интенсивнее, на 60,0%. У двадцати четырёх суточных крольчат в тканях изучаемой мышцы активность фермента составляет  $27,08 \pm 2,09$ , что выше, чем у восемнадцатисуточных на 51,7%,  $p < 0,01$ . К месячному возрасту крольчат в тканях трёхглавой мышцы так же, как и двуглавой, уровень ГГТ увеличивается, но менее выражено, на 45,5%,  $p < 0,05$ , до  $39,38 \pm 3,28$ , по сравнению с уровнем ГГТ в тканях двуглавой мышцы (96,2%). К сорока пяти суточному возрасту в тканях исследуемой мышцы, в отличие от тканей двуглавой мышцы, активность ГГТ уменьшается на 35,9,  $p < 0,01$ , до  $25,23 \pm 2,14$ . По сравнению с двуглавой мышцей плеча к двухмесячному возрасту уровень фермента в трёхглавой мышце резко возрастает до  $98,53 \pm 4,28$ , что в 3,9 раза выше,  $p < 0,001$ , чем у сорока пяти суточных. К трёхмесячному возрасту активность ГГТ падает и определяется на уровне сорока пяти суточных. Очередное и значительное повышение уровня фермента в тканях трёхглавой мышцы отмечается к четырёхмесячному возрасту крольчат до  $73,92 \pm 3,81$ , что в 3,0 раза,  $p < 0,001$ , больше, чем у трёхмесячных.

В тканях четырёхглавой мышцы бедра у односуточных крольчат активность ГГТ составляет  $30,15 \pm 2,82$ . За первые шесть суток жизни крольчат активность фермента уменьшается, но незначительно, на 12,2%,  $p > 0,05$ . За следующие шесть суток уровень ГГТ также продолжает падать на 44,2%,  $p < 0,01$ , до  $14,77 \pm 1,82$ . К восемнадцатисуточному возрасту активность увеличивается до  $19,69 \pm 1,23$ ,  $p < 0,05$ , что на 33,3% больше, чем у двенадцатисуточных. У двадцати четырёх суточных крольчат выявляется понижение уровня ГГТ на 37,5%,  $p < 0,01$ . К месячному возрасту обнаруживается значительное повышение активности

ГТТ до  $49,23 \pm 3,08$ , что в 4,0 раза,  $p < 0,001$ , выше, чем у двадцати четырёх суточных. У сорока пяти суточных крольчат в тканях четырёхглавой мышцы бедра уровень фермента достоверно ( $p < 0,001$ ) снижается на 56,3% и доходит до  $21,54 \pm 1,62$ . К двухмесячному возрасту активность продолжает снижаться до  $14,77 \pm 0,88$  (на 31,4%),  $p < 0,01$ . У трёхмесячных крольчат выявляется повышение уровня фермента до  $18,46 \pm 1,54$ , что на 25,0%,  $p < 0,05$ , выше, чем у двухмесячных. Повторное повышение активности фермента в 1,6 раза,  $p < 0,01$ , в тканях четырёхглавой мышцы бедра выявлено у четырёхмесячных крольчат и составляет  $28,92 \pm 2,21$ .

Возрастные изменения активности ГТТ в тканях ягодичной и икроножной мышц в основном совпадают. Отличие обнаруживается лишь в первые шесть суток жизни крольчат. Уровень фермента у односуточных крольчат в тканях ягодичной мышцы составляет  $20,62 \pm 1,76$ . В течение следующих шести суток выявляется его увеличение на 91,0%,  $p < 0,05$ . Активность ГТТ в тканях икроножной мышцы в первые сутки жизни равна  $27,08 \pm 2,56$ . К шестисуточному возрасту активность падает до  $19,69 \pm 1,88$ , что на 27,3% ниже,  $p < 0,05$ , чем у односуточных. В остальные исследуемые сроки жизни крольчат уровень изучаемого фермента в тканях ягодичной мышцы изменяется по такому же принципу, что и в тканях икроножной мышцы. У двенадцатисуточных крольчат в тканях этих мышц активность ГТТ повышается на 25,0%,  $p < 0,05$ , до  $49,23 \pm 2,62$  и на 25,1%,  $p < 0,05$ , до  $24,62 \pm 1,41$  соответственно. К восемнадцатисуточному возрасту в тканях обоих видов мышц выявляется уменьшение уровня ГТТ. Однако в тканях ягодичной мышцы уменьшение происходит в большей степени, на 51,3%,  $p < 0,001$ , чем в икроножной мышце (12,2%,  $p > 0,05$ ). До месячного возраста активность фермента в обеих мышцах остаётся примерно такой же, как у восемнадцатисуточных. У сорока пяти суточных крольчат в тканях ягодичной и икроножной мышц обнаруживается значительное увеличение уровня ГТТ: до  $59,08 \pm 3,96$ , что в 2,5 раза,  $p < 0,001$ , и до  $63,89 \pm 3,68$ , что в 2,7 раза,  $p < 0,001$ , соответственно выше, чем у тридцатисуточных крольчат. К двухмесячному возрасту активность в тканях обеих мышц снижается. В икроножной мышце уменьшение выявляется интенсивнее, на 56,4%,  $p < 0,01$ , тогда как в тканях ягодичной мышцы оно недостоверное. У трёхмесячных крольчат активность ГТТ в тканях обоих видов мышц существенно повышается: соответственно в 2,0 раза,  $p < 0,001$ , до  $98,53 \pm 5,21$  и в 2,8 раза, до  $78,92 \pm 2,25$ ,  $p < 0,001$ . К четырёхмесячному возрасту уровень фермента продолжает повышаться в тканях обеих мышц. Но, когда как в тканях ягодичной мышцы это увеличение недостоверное, то в тканях икроножной мышцы активность повысилась на 37,6%,  $p < 0,01$ , до  $108,63 \pm 6,32$ .

**Заключение.** Характер возрастных изменений активности исследуемого фермента ГТТ в тканях двуглавой, трёхглавой, четырёхглавой, ягодичной и икроножной мышц у крольчат разнообразный. В разные возрастные сроки уровень фермента изменяется с различной интенсивностью. Характер возрастных изменений уровня фермента в тканях двуглавой и трёхглавой мышц в первые сорок пять суток жизни примерно одинаков, но следует отметить, что интенсивность повышения или понижения активности ГТТ в тканях мышц в этот срок жизни отличается. В остальные исследуемые сроки жизни характер изменений активности фермента в двуглавой и трёхглавой мышце плеча разный. Наиболее интенсивное изменение уровня ГТТ в тканях двуглавой мышцы выявляется с двухмесячного по трёхмесячный возраст (увеличивается в 2,7 раза,  $p < 0,001$ ), в тканях трёхглавой – с сорока пяти суточного по двухмесячный (увеличивается в 3,9 раза) и с трёхмесячного по четырёхмесячный (увеличивается в 3,0 раза,  $p < 0,001$ ). Характер изменений активности фермента в тканях четырёхглавой мышцы бедра у разновозрастных крольчат отличается от такового в остальных исследуемых мышцах. Наиболее интенсивно активность ГТТ изменяется с двадцати четырёх суточного по тридцатисуточный возраст (увеличивается в 4,0 раза,  $p < 0,001$ ). Возрастные изменения уровня ГТТ в тканях ягодичной и икроножной мышц в основном совпадают. Разница обнаруживается лишь в первые шесть суток жизни у крольчат. Уровень фермента у крольчат в тканях ягодичной мышцы в течение первых шести суток увеличивается на 91,0%,  $p < 0,05$ , а в тканях икроножной мышцы падает на 27,3%,  $p < 0,05$ . Интенсивность изменения активности ГТТ в тканях ягодичной мышцы при этом отличается от таковой в тканях икроножной мышцы.

В первые шесть суток жизни крольчат, в молозивно-молочную фазу питания, в тканях исследуемых мышц выявляется снижение уровня фермента. Очевидно, в течение первых фаз питания крольчат процессы белкового обмена в тканях мышц конечностей, связанные с гамма-глутамилтрансферазой, замедляются. В течение последующих шести суток жизни крольчат, в период открывания глаз и значительного увеличения массы тела, у двенадцатисуточных, в первую фазу молочного питания, активность ГТТ в тканях всех мышц повышается. Весьма вероятно, что в первой и во второй фазах молочного питания крольчат активность белкового обмена с участием гамма-глутамилтрансферазы высокая. На восемнадцатые и двадцать четвёртые сутки жизни крольчат в основном выявляется снижение показателей активности ГТТ в тканях мышц конечностей. В этот период проводится отъем крольчат и их кормление организуется на основном рационе с подкормкой. Снижение активности ГТТ в тканях мышц в начале переходной фазы с молочного на растительное питание, возможно, связано с временной перестройкой клеток в тканях, с началом усвоения компонентов растительного корма и замедлением обменных процессов в них с участием ГТТ. В последующие изучаемые возрастные сроки в тканях мышц обнаруживаются интенсивные изменения активности фермента. Она наи-

более высокая в последние изучаемые возрастные сроки крольчат. Такая высокая активность гамма-глутамилтрансферазы в тканях мышц конечностей у физиологически более зрелых крольчатотражает повышенную активность процессов формирования мышц.

#### Библиографический список

1. Зайцев, С. Ю. Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты / С. Ю. Зайцев, Ю. В. Конопатов. – 2-е изд. – СПб. : Лань, 2005. – 384 с.
2. Мардарьева, Н. В. Амилазная активность в тканях мышц у растущих крольчат / Н. В. Мардарьева, О. П. Нестерова, Т. В. Кузнецова // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК : мат. Международной науч.-практ. конф. – Чебоксары : ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2015. – С. 441-444.
3. Мардарьева, Н. В. Аминотрансферазы в тканях слепой кишки у поросят / Н. В. Мардарьева, М. Г. Терентьева // Вестник Российского университета дружбы народов. – 2013. – №1. – С. 68-74. – (Серия «Агрономия и животноводство»).
4. Мардарьева, Н. В. Амилазная и фосфатазная активность в тканях слепой кишки у растущих чистопородных и помесных поросят / Н. В. Мардарьева, М. Г. Терентьева, Т. В. Кузнецова // Вестник Российского университета дружбы народов. – 2013. – №3. – С. 54-59. – (Серия «Агрономия и животноводство»).
5. Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных [Электронный ресурс] : приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР : [принято 12.03.1977 г. №775]. – URL: <http://www.vita.org.ru/exper/order-peotrovsky.htm> (дата обращения: 25.01.2016).
6. Терентьева, М. Г. Активность  $\gamma$ -глутамилтрансферазы в тканях печени поросят при добавлении в рацион свиней БВМД // Наука и инновации – 2012 : мат. VIII Международной науч.-практ. конф. – 2012. – Вып. 17. – С. 96-99.
7. Терентьева, М. Г. Уровень  $\gamma$ -глутамилтрансферазы в тканях поджелудочной железы у поросят при включении в рацион свиней БВМД / М. Г. Терентьева, Н. Г. Игнатьев // Вестник Алтайского ГАУ. – 2011. – №12 (86). – С. 76-78.
8. Терентьева, М. Г. Активность  $\gamma$ -глутамилтрансферазы в тканях желудка у поросят / М. Г. Терентьева, Н. Г. Игнатьев // Аграрный вестник Урала. – 2011. – №9(88). – С. 12-18.
9. Мардарьева, Н. В. Трансферазы в тканях печени у крольчат в растительную фазу питания / Н. В. Мардарьева, А. Н. Иванова, Н. Г. Игнатьев // Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2015. – Т. 224(4). – С. 79-83.
10. Терентьева, М. Г. Аминотрансферазы, фосфатазы и  $\alpha$ -амилаза в тканях подвздошной кишки у поросят / М. Г. Терентьева, Н. В. Мардарьева, О. П. Нестерова, Т. В. Кузнецова // Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2015. – Т. 224(4). – С. 228-232.

DOI10.12737/19068

УДК 636.087.73

## ЛИНЕЙНЫЙ РОСТ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСТЕРЬЕРА БЫЧКОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИНТЕНСИВНОМ ВЫРАЩИВАНИИ

**Ибатова Гузель Галимдаровна**, аспирант кафедры «Технологии мяса и молока», ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ.

450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

E-mail: [guzel\\_ibat@inbox.ru](mailto:guzel_ibat@inbox.ru)

**Вагапов Фаргат Фаритович**, канд. с.-х. наук, председатель СПК-колхоза «Герой» Чекамагушевского района Республики Башкортостан.

452225, Республика Башкортостан, Чекамагушевский район, с. Тайняш, ул. Центральная, 32.

E-mail: [guzel\\_ibat@inbox.ru](mailto:guzel_ibat@inbox.ru)

**Ключевые слова:** живая, масса, промеры, рацион, индекс, телосложение.

*Цель исследований – повышение мясной продуктивности и качества мяса бычков черно-пестрой породы с применением препарата Нуклеопептид в виде инъекции и определение оптимальной дозы его введения. Исследования проводили в СПК-колхозе «Герой» Чекамагушевского района Республики Башкортостан. Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано 4 группы бычков черно-пестрой породы в возрасте 6 мес., по 10 голов в каждой. Группы формировались по принципу групп-аналогов. Животным II опытной группы вводили препарат Нуклеопептид подкожно в дозе 20 мл, III опытной группе – 25 мл и IV опытной группе – 30 мл. Бычки I группы являлись контролем и им препарат не вводился. Промеры бычков всех групп закономерно увеличивались с возрастом. Проведенные исследования позволили выявить, что за период опыта у животных I группы высота в холке возросла на 20,6%, высота в крестце – на 17,9%, косая длина туловища – на 38,4%, глубина груди – на 37,3%, ширина груди – на 40,2%, полубока зада – на 25,5%, ширина в маклоках – на 45,9%, в то время как у бычков опытных групп (II-IV) эти показатели были выше соответственно на 0,9-2,0; 0,5-1,4; 1,3-1,8; 0,1-1,0; 2,1-4,5; 1,8-3,6%. Индексы телосложения имели ту же тенденцию. Бычки опытных групп, особенно это относится к молодняку III группы, были более массивными с хорошо развитой грудью и задней частью туловища. Доказано, что введение нового препарата Нуклеопептид способствует повышению мясной продуктивности.*