

## Влияние сапропеля и сапроверма Энергия Еткуля на биологическую и пищевую ценность говядины

*О.А. Быкова, д.с.-х.н., И.В. Шарыгин, к.в.н.,  
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ*

Мясо представляет собой ценный продукт питания и является источником полноценных белков, жиров, углеводов и минеральных веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма. Содержание этих веществ зависит главным образом от условий кормления животных [1–4].

Для нормирования рационов сельскохозяйственных животных по основным показателям существует большое количество различных добавок, которые вследствие высокой цены не могут быть использованы предприятиями в современных условиях низкого государственного финансирования [5–7]. Это требует изыскания новых местных натуральных запасов сырья, способных в значительной степени устранить дефицит минеральных элементов, витаминов и ряда органических соединений в рационах. Заменить дорогостоящие кормовые добавки промышленного производства возможно органоминеральными соединениями природного происхождения, содержащими в своём составе вещества, способные нормализовать обмен веществ в организме, и обладающими низкой стоимостью. К таким веществам можно отнести сапропель и его производные [8–10].

**Цель** исследования – комплексное изучение влияния сапропеля и сапроверма Энергия Еткуля на качество говядины при включении их в рацион молодняка крупного рогатого скота.

**Материал и методы исследования.** Для проведения научного эксперимента по принципу аналогов с учётом возраста, происхождения, живой массы были сформированы три группы бычков 6-месячного возраста по 10 гол. в каждой.

Бычки контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве. Животным I опытной гр. в кормовой рацион добавляли 0,75 г сапропеля на килограмм живой массы на 1 животное в сутки. Бычкам II опытной гр. в кормовой рацион добавляли 0,95 г сапроверма Энергия Еткуля на килограмм живой массы на 1 животное в сутки. Добавки задавали один раз в сутки в смеси с концентрированным кормом во время утреннего кормления в течение 15 сут., затем делали 15-суточный перерыв. Препараты в рацион вводили с 6-месячного возраста бычков и до убоя. Кормление бычков соответствовало нормам ВИЖ и детализированным нормам.

При определении качественных показателей мяса использовали общепринятые методики.

**Результаты исследования.** Качество мяса характеризуется его химическим составом, а также количественным и качественным соотношением

в нём животных тканей. Данные, полученные в ходе нашего исследования, свидетельствуют о том, что в мясе животных с возрастом уменьшалась массовая доля воды и повышалось содержание сухого вещества.

Процесс накопления питательных веществ в организме бычков разных групп протекал неодинаково. В период с 15 до 18 мес. доля сухого вещества в мясе бычков контрольной группы увеличилась на 1,28%, I опытной гр. – на 1,63 и II опытной гр. – на 1,79%. Количество сухого вещества с возрастом повышалось за счёт накопления жира в мякотной части туши. При этом наименьшее содержание жира установлено в мясе животных контрольной группы. Животные опытных групп по этому признаку существенных различий не имели.

В возрасте 15 мес. лучшее мясо было получено от бычков опытных групп, так как в нём содержалось больше белка и жира. Разница с аналогами контрольной гр. составляла по массовой доле белка 3,3 и 3,6 ( $P<0,05$ ) пункта, жира – 4,0 ( $P<0,05$ ) и 4,6 ( $P<0,01$ ) пункта, сухого вещества – 3,7 и 4,2 ( $P<0,01$ ) пункта. Больше всего влаги было отмечено в мясе бычков контрольной группы – 66,55%, что превышало величину данного показателя в опытных группах на 1,9 и 2,1 пункта при  $P<0,05$ .

Увеличение в мясе бычков опытных групп содержания белка и жира способствовало увеличению его энергетической ценности по сравнению с контролем на 0,32 и 0,36 МДж, или 3,7 и 4,2%.

Одним из важнейших показателей качества мяса является соотношение в нём белка и жира. Лучшей усвояемостью они обладают при соотношении 1:1, оптимальной – при соотношении 2:1. Следовательно, мясо животных I и II опытных гр. имело более высокую питательную и энергетическую ценность, так как его белково-жировое отношение по сравнению с контрольным значением было меньше – 1,32:1 против 1,33:1.

Показатель спелости мяса отражает соотношение в нём жира и влаги и для высококачественного мяса находится в пределах от 15 до 25. Результаты наших исследования свидетельствуют о том, что преимущество по данному показателю имели животные, получавшие в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм. При  $P<0,01$  разница с контролем составляла в 15 мес. 6,3 и 6,9 пункта, в 18 мес. – 7,9 и 8,1 пункта.

При убое в возрасте 18 мес. преимущество по всем показателям имели животные опытных групп. В их мясе было больше относительно контроля содержание сухого вещества – на 4,6 и 5,5 пункта при  $P<0,01$ , белка – на 4,0 ( $P<0,05$ ) и 4,6 ( $P<0,01$ ) пункта, жира – на 5,2 ( $P<0,05$ ) и 6,4 ( $P<0,01$ ) пункта. Белково-жировое отношение мяса бычков

контрольной группы было больше, чем в опытных группах, на 1,1 и 1,7 пункта. Преимущество по энергетической ценности имело мясо животных опытных групп. Разница с контролем составляла 0,43 и 0,52 МДж.

Достоверная разница по содержанию золы установлена между мясом бычков II опытной и контрольной гр. Она составляла при ( $P < 0,01$ ) в 15 мес. 8,4 пункта, в 18 мес. – 8,9 пункта.

Таким образом, на основе анализа и сопоставления полученных данных по содержанию и соотношению основных питательных веществ можно сделать вывод, что мясо бычков всех групп имело оптимальный химический состав, хорошее соотношение основных питательных веществ и высокую энергетическую ценность, что вполне соответствует запросам современного потребителя. Вместе с тем следует отметить, что мясо бычков, получавших в дополнение к основному рациону сапроверм, характеризовалось более высокими качественными показателями по сравнению с аналогами других групп.

Мясо является источником животного белка, биологическая ценность этого продукта во многом связана с содержанием в нём незаменимых аминокислот. По соотношению незаменимых и заменимых аминокислот можно судить о пищевой ценности мяса. Так называемый его белковый качественный показатель может быть выражен отношением содержания триптофана (полноценные белки) к оксипролину (неполноценные белки) (БКП). Результаты исследования мяса на содержание в нём этих аминокислот представлены в таблице 1.

Исходя из результатов исследования видно, что белок мякоти туши бычков опытных групп в 15-месячном возрасте содержал больше, чем в контрольной группе, триптофана – на 7,5 и 12,9% ( $P < 0,05$ ). По количеству оксипролина существенных различий между группами не установлено. Его уровень находился в пределах 269,8–271,0 мг%.

Преимущество по БКП относительно контрольных аналогов имели бычки, получавшие с кормом сапропель и сапроверм. Разница составляла 8,2 и 12,7%.

В возрастной период от 15 до 18 мес. в белке мякоти туши всех групп произошло увеличение содержания как незаменимых, так и заменимых аминокислот.

В возрасте 18 мес. превосходство по содержанию триптофана в мякоти туши оставалось за бычками опытных групп. Разница составляла 8,5 и 15,0% ( $P < 0,05$ ). Количество оксипролина находилось практически на одном уровне. БКП в опытных группах был выше контрольного значения на 8,5 и 14,4%.

Длиннейший мускул спины бычков всех групп содержал большее количество триптофана и меньшее количество оксипролина и имел более высокую биологическую ценность. Однако преимущество по всем показателям оставалось за животными опытных групп. Так, в возрасте 15 мес. их длиннейший мускул спины содержал больше, чем в контроле, триптофана – на 11,9 и 15,1% ( $P < 0,05$ ), оксипролина – на 2,8 и 3,3%. БКП в опытных группах был выше на 8,9 и 11,6%.

В возрасте 18 мес. длиннейший мускул спины бычков опытных групп содержал больше относительно контрольных аналогов триптофана на 11,6 и 14,6% ( $P < 0,05$ ), оксипролина – на 3,7 и 4,0%. По БКП преимущество животных, получавших сапропель и сапроверм, составляло 7,5 и 10,3%.

Таким образом, мясо бычков всех групп имело высокое качество, было биологически полноценным. Однако лучшим оказалось мясо животных опытных групп.

Пищевая ценность говядины может быть определена такими объективными показателями, как соотношение съедобных частей туши (мышечная и жировая ткани) к несъедобным (костная, хрящевая и соединительная ткани) (ССНЧ) и показателем пищевой ценности (ППЦ), равным произведе-

1. Биологическая полноценность мяса бычков ( $n = 3$ ;  $X \pm S_x$ )

Показатель	Возраст, мес.	Группа		
		контрольная	I опытная	II опытная
Мякоть туши				
Триптофан, мг%	15	298,2±6,90	320,5±5,10	336,8±7,40*
	18	339,6±10,50	368,5±5,70	390,70±9,30*
Оксипролин, мг%	15	269,80±1,15	270,2±2,03	271,0±1,00
	18	288,3±1,29	289,0±1,54	289,9±1,32
БКП	15	1,10	1,19	1,24
	18	1,18	1,28	1,35
Длиннейший мускул спины				
Триптофан, мг%	15	346,9±11,30	388,2±7,02*	399,5±9,6*
	18	400,2±12,6	446,8±11,50	458,7±10,90*
Оксипролин, мг%	15	60,8±1,20	62,5±1,17	62,8±1,05
	18	64,3±1,34	66,7±1,21	66,9±1,11
БКП	15	5,70	6,21	6,36
	18	6,22	6,69	6,86

2. Пищевая ценность и кулинарно-технологические свойства мяса (n=3; X±Sx)

Показатель	Возраст, мес.	Группа		
		контрольная	I	II
ССНЧ	15	3,41	3,51	3,56
	18	3,59	3,78	3,85
ПБЦ	15	1,16	1,18	1,20
	18	1,17	1,20	1,20
ППЦ	15	3,95	4,14	4,27
	18	4,20	4,53	4,62
Влагоудерживающая способность, %	15	59,63±0,88	63,51±0,65*	64,79±0,71***
	18	58,97±0,72	62,85±0,63**	63,91±0,70***
Увариваемость, %	15	33,10±0,44	31,50±0,25*	30,30±0,39***
	18	32,50±0,52	30,90±0,31	29,70±0,41**
КТП	15	1,80	2,02	2,14
	18	1,81	2,03	2,15

нию показателя биологической ценности белков (ПБЦ) и показателя ССНЧ. Оценку кулинарно-технологических свойств мяса проводили по влагоудерживающей способности, увариваемости мяса и показателю их соотношения (кулинарно-технологическому показателю – КТП) (табл. 2).

Результаты исследования свидетельствуют о том, что бычки разных групп имели неодинаковое соотношение съедобных и несъедобных частей туши и показатель биологической ценности мяса, что отразилось на его пищевой ценности. Наиболее ценным в этом отношении оказалось мясо бычков опытных групп. Разница с контролем в 15 мес. составляла 4,8 и 8,1%, в 18 мес. – 7,8 и 10,0%.

Наиболее высокой влагоудерживающей способностью обладало мясо животных, получавших в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм. При убое в 15 мес. она была выше, чем в контрольной гр., на 6,5 (P<0,05) и 8,6% (P<0,001), в 18 мес. – на 6,5 (P<0,01) и 8,4% (P<0,001) соответственно.

По величине увариваемости мяса преимущество имели бычки контрольной гр. В возрасте 15 мес. она составляла 33,10 %, что было выше, чем в опытных гр., на 5,1 (P<0,05) и 9,2 (P<0,001) пункта. При убое в 18 мес. увариваемость мяса в контрольной гр. составляла 32,5%, что превышало значение этого показателя в I опытной гр. на 5,2 пункта, во II опытной гр. – на 9,4 пункта (P<0,01).

В связи с тем что мышечная ткань опытного молодняка характеризовалась большей влагоудерживающей способностью и меньшей увариваемостью, она имела и более высокий кулинарно-технологический показатель. Его величина в 15 мес. превосходила контрольное значение на 12,2 и 18,9%, в 18 мес. – на 12,2 и 18,8%.

**Вывод.** Использование сапропеля и сапроверма Энергия Еткуля в кормлении бычков симментальской породы в период доращивания и откорма позволило получить мясо с более высокой биологической и пищевой ценностью. При этом наибольший эффект получен при введении в рацион животных сапроверма.

**Литература**

1. Мироненко С.И., Косилов В.И. Мясные качества чёрно-пёстрого скота и его помесей // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2010. № 2. С. 68–69.
2. Косилов В.И., Буравов А.Ф., Салихов А.А. Особенности формирования мясной продуктивности молодняка симментальской и чёрно-пёстрой пород. Оренбург, 2006. 268 с.
3. Косилов В.И., Юсупов Р.С., Мироненко С.И. Особенности роста и мясной продуктивности чистопородных и помесных бычков // Молочное и мясное скотоводство. 2004. № 4. С. 4–5.
4. Шевхужев А.Ф., Улимбашева Р.А. Влияние технологий выращивания на формирование экстерьера бычков различных генотипов // Животноводство Юга России. 2015. № 2 (24). С. 10–12.
5. Быкова О.А. Мясная продуктивность молодняка симментальской породы при использовании в рационах кормовых добавок из местных источников // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 5 (55). С. 117–120.
6. Косилов В.И., Миронова И.В. Потребление питательных веществ и баланс азота у коров чёрно-пёстрой породы при введении в их рацион пробиотического препарата Ветоспорин-актив // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 122–124.
7. Быкова О.А. Рубцовый метаболизм и морфологический состав крови бычков при использовании в рационах минеральных добавок из местных источников сырья // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. № 11–12. С. 15–21.
8. Быкова О.А. Аминокислотный состав белков молока коров на фоне применения сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» // Аграрный вестник Урала. 2015. № 2 (132). С. 28–31.
9. Никулин В.Н., Мустафин Р.З. Эффективность применения пробиотика лактоамилоцикол при выращивании телят красной степной породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 3 (19). С. 210–212.
10. Косилов В.И., Миронова И.В. Эффективность использования энергии рационов коровами чёрно-пёстрой породы при скормливании пробиотической добавки Ветоспорин-Актив // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2 (52). С. 179–182.