

Влияние зерносмесей на переваримость и использование питательных веществ рационов при откорме бычков

А.Н. Арилов, д.с.-х.н., профессор, ФГБНУ Калмыцкий НИИСХ – филиал Прикаспийского аграрного ФНЦ; А.К. Натыров, д.с.-х.н., профессор, В.У. Эдгеев, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО Калмыцкий ГУ; В.И. Косилов, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ; Н.В. Старцева, к.с.-х.н., ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России

При организации технологии выращивания и откорма животных возникает необходимость использования рационов с оптимальным сочетанием всех имеющихся кормов [1–5]. Повышение эффективности использования кормов может быть

достигнуто при обеспечении животных всеми элементами питания с учётом потребностей, вида, породы, направления продуктивности, возраста животных и состава рациона [6–8]. Решить эту проблему успешно можно с помощью предварительной подготовки кормов к скармливанию и введения в состав рациона различных биологически активных веществ.

Одним из направлений, улучшающих полноценность рационов, является включение в их состав зерновых кормов, подвергнутых баротермической обработке – экструзии [9, 10]. Практика использо-

вания экструдированных кормов в рационах животных и птиц показывает, что наибольший эффект может быть достигнут лишь при удовлетворении потребности животных во всех элементах питания. Однако до настоящего времени зоотехническая наука не располагает научно обоснованными данными о влиянии на организм молодняка крупного рогатого скота калмыцкой породы рационов с экструдированной зерносмесью. В связи с этим интерес для науки и производства представляет изучение действия рационов с зерновыми кормами до и после экструзии на переваримость и использование питательных веществ рациона, энергию роста, мясную продуктивность, биохимический статус крови бычков и эффективность использования таких кормов. Это и определило цель настоящего исследования.

Материал и методы исследования. Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу аналогов были отобраны 30 гол. бычков калмыцкой породы, распределённых на две группы по 15 гол. в каждой, при этом учитывали происхождение, возраст, живую массу, состояние здоровья и породу животных. Исследование проведено в условиях КФХ «АРЛ» Республики Калмыкии.

Экспериментальная часть работы включала в себя один научно-хозяйственный и два физиологических опыта, проведённых по схеме, представленной на рисунке.

Рационы кормления бычков подопытных групп составляли с учётом химического состава кормов хозяйства, возраста и живой массы животных, согласно рекомендуемым нормам РАСХН (2003). По содержанию питательных веществ и энергетической питательности они были примерно одинаковыми и различались между группами составом вводимой в рацион зерносмеси.

Бычки контрольной группы в составе основного рациона получали измельчённую зерносмесь, состоящую из 60% ячменя и 40% кукурузы.

Молодняк опытной группы в составе основного рациона получал такую же зерносмесь, но экструдированную (табл. 1).

Контроль за энергией роста животных осуществляли путём ежемесячного взвешивания.

Для выявления действия неэкструдированной и экструдированной зерносмесей в составе рационов на переваримость и использование питательных веществ рациона на фоне научно-хозяйственного опыта на 15- и 18-месячных бычках был проведён

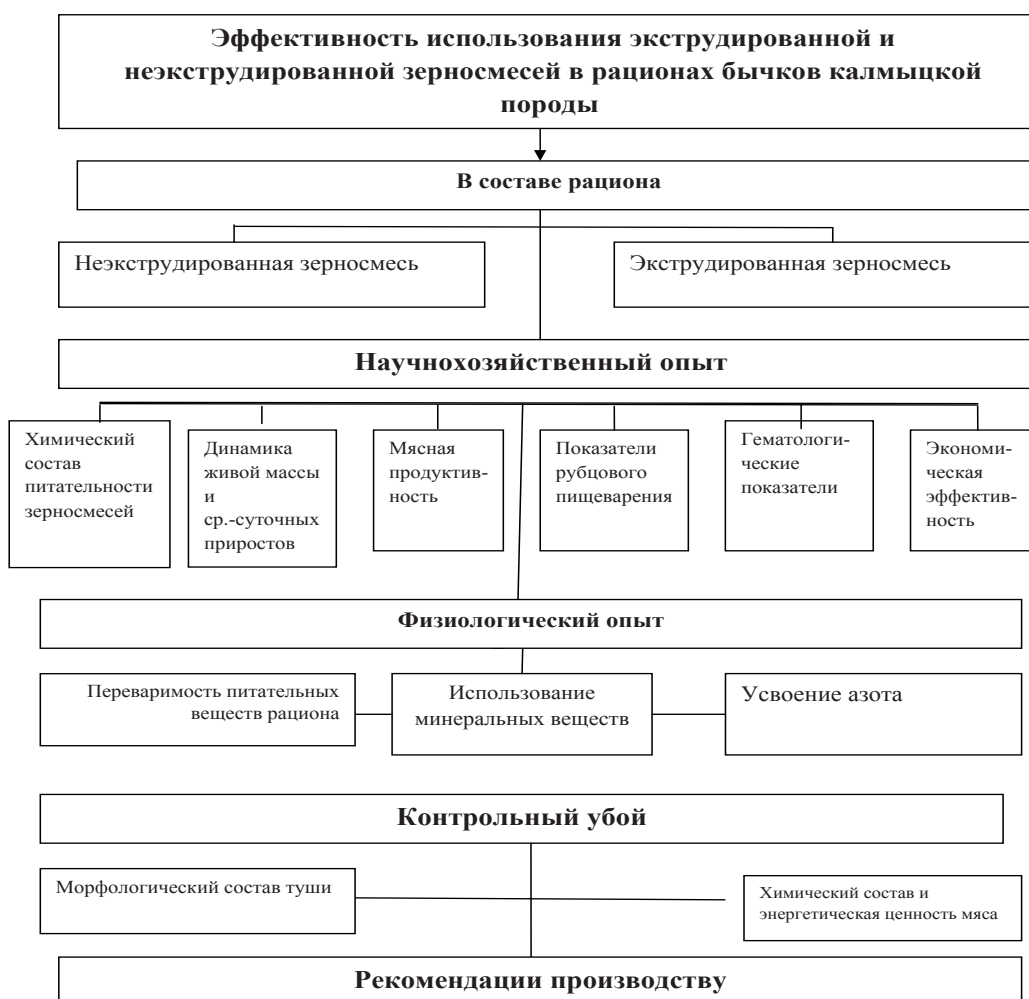


Рис. – Общая схема исследования

1. Рационы кормления бычков в период научно-хозяйственного опыта

Компонент	Возраст, мес.		
	12	15	18
Сено люцерновое, кг	3	3	3
Сенаж разнотравный, кг	10	13	16
Зерносмесь экструдированная, кг	2,0	2,3	2,5
Патока кормовая, кг	0,5	0,5	0,5
Соль поваренная, г	38	42	48
Динатрийфосфат, г	18	19	22
Сернокислая медь, мг	76	183	119
Сернокислый цинк, мг	11	19	21
Сернокислый марганец, мг	-	1,7	1,8
Хлористый кобальт, мг	12,6	13,4	14,0
Йодистый калий, мг	0,96	0,98	1,03
В рационе содержится:			
Кормовых единиц	6,90	8,10	9,22
Обменной энергии, МДж	79,7	93,1	105,4
ЭКЕ	7,9	9,3	10,5
Сухого вещества, кг	8,8	10,7	12,3
Сырого протеина, г	1152,2	1320,9	1479,4
Переваримого протеина, г	768,1	880,6	985,6
Сырой клетчатки, г	2344,4	2808,5	3268,2
Сырого жира, г	185,3	219,3	251,4
Крахмала, г	565,5	635,1	704,5
Сахара, г	704	752	832
Кальция, г	53,3	63,3	71,1
Фосфора, г	30,0	35,0	40,0
Магния, г	24,5	28,5	32,6
Калия, г	190,2	226,8	262,9
Серы, г	19,9	27,0	30,0
Железа, мг	586	758	890
Меди, мг	86,3	102,8	119,1
Цинка, мг	300	378	414
Кобальта, мг	5,8	8,4	9,2
Марганца, мг	489,5	604,8	718,8
Йода, мг	2,5	4,2	4,6
Каротина, мг	397,7	472,8	547,8
Витамина Д, тыс. МЕ	3,40	4,42	4,80
Витамина Е, мг	853,5	973,5	1088,5

физиологический (балансовый) опыт по методике ВИЖ (А.И. Овсянников, 1976).

В последний день балансового опыта с целью контроля за состоянием здоровья животных у 3 гол. бычков из каждой группы утром до кормления брали кровь из яремной вены. Для определения степени воздействия рационов с неэкструдированной и экструдированной зерносмесью на показатели рубцового пищеварения у 3 бычков из каждой группы брали пробы рубцовой жидкости с помощью зонда Жанье.

Экструдирование зерносмеси проводили на технологической линии с использованием экструдера кормов – КМЗ-2у.

Результаты исследования. Одним из резервов повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота является усвоение ими питательных веществ используемых кормов. Оно зависит от структуры рационов, уровня и соотношения в них минеральных веществ, технологии подготовки кормов к скармливанию, уровня продуктивности животных, их индивидуальных особенностей и физиологического состояния.

Находясь в сложной биохимической форме, все органические соединения кормов в пищеварительном тракте животных подвергаются механическому и многоступенчатому ферментативному воздействию и расщепляются до простых соединений. Через стенки кишечника легко проникают в кровеносную систему, затем разносятся по организму и участвуют в процессах обмена веществ.

С учётом этих обстоятельств нами изучено влияние экструдированных и неэкструдированных зерносмесей на переваримость и использование питательных веществ молодняком крупного рогатого скота калмыцкой породы (табл. 2).

В результате проведённого исследования установлено, что с возрастом бычков переваримость всех питательных веществ, кроме клетчатки, снижается. Так, переваримость сухого вещества к 18-месячному возрасту снизилась на 0,30–0,90% ($P>0,05$), органического вещества – на 0,60–1,50% ($P>0,05$), сырого протеина – на 1,03–1,66% ($P>0,05$), сырого жира – на 0,68–1,11% ($P>0,05$) и БЭВ – на 1,01–2,19% ($P>0,05$). Что касается сырой клетчатки, она в организме 18-месячных бычков переварилась на 0,28–0,60% ($P>0,05$) лучше, чем у 15-месячных животных.

Экструдирование зерносмеси способствовало повышению переваримости всех питательных веществ. Так, бычки, получавшие такие зерносмеси, переваривали сухого вещества на 3,50%, органического вещества – на 2,39%, сырого протеина – на 4,07%, сырого жира – на 2,28%, сырой клетчатки – на 2,28% ($P<0,05$) и безазотистых экстрактивных веществ – на 2,03% ($P>0,05$) больше, чем аналоги из контрольной группы.

Азот в организме животных в основном используется для роста и обновления клеток и тканей. Однако азот, содержащийся в кормах, животные усваивают не полностью, и неиспользованная его часть, и конечные продукты азотистого обмена выводятся из организма вместе с калом и мочой. В связи с этим нами также было изучено влияние экструдированных и неэкструдированных зерносмесей в рационах молодняка крупного рогатого скота мясного направления продуктивности, на усвоении ими азота рационов (табл. 3).

Результаты нашего исследования согласуются с выводами других авторов о наличии взаимозависимости подготовки зерносмесей в рационах и усвоением азота подопытными животными.

Следует отметить, что в нашем опыте баланс этого элемента у бычков всех групп был положительным, но в то же время выявлены различия в степени его использования в зависимости от возраста животных и способа подготовки зерносмесей.

Так, если бычки в 15-месячном возрасте переваривали от 131,54 до 138,86 г азота, то у 18-месячных аналогов это величина достигала 144,25–153,15 г ($P<0,01$). Абсолютное отложение этого элемента в теле бычков к концу периода исследования,

2. Коэффициент переваримости питательных веществ рациона, % ($X \pm S_x$)

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
15-месячные бычки						
Контрольная	65,15±0,19	68,30±0,72	63,01±0,40	53,82±0,28	46,01±0,67	80,53±0,98
Опытная	68,10±0,45	71,40±0,84	66,84±0,34	56,21±0,81	48,61±0,55	83,74±1,15
18-месячные бычки						
Контрольная	64,30±0,45	67,51±0,43	61,71±0,64	53,14±0,53	46,61±0,34	79,52±0,51
Опытная	67,80±0,40	69,90±0,49	65,78±0,50	55,42±0,44	48,89±0,44	81,55±0,56

3. Баланс азота рациона, г ($X \pm S_x$)

Группа	Принято с кормом	Выделено с калом	Переварено	Выделено с мочой	Усвоено	Усвоено, %	
						от принятого	от переваренного
15-месячные бычки							
Контрольная	208,75±0,30	77,21±0,96	131,54±0,65	94,21±0,21	37,32±0,53	17,88±0,27	28,38±0,27
Опытная	207,74±0,47	68,88±0,87	138,86±0,46	97,92±0,99	40,94±0,56	19,71±0,26	29,49±0,49
18-месячные бычки							
Контрольная	233,76±0,25	89,50±1,40	144,25±1,65	106,40±2,22	37,85±0,59	16,20±0,27	26,25±0,71
Опытная	232,83±0,54	79,68±1,04	153,15±1,47	111,32±1,21	41,83±0,35	17,97±0,10	27,32±0,16

т.е. к 18-месячному возрасту, увеличилось на 0,53–0,89 г.

О степени усвоения азота организмом судят по количеству выделения азота с калом. Так, бычки контрольной группы с каловыми массами выделяли от 68,88 до 77,21 г азота, с возрастом этот показатель увеличился почти на 16,0%. Выделение азота с мочой с возрастом бычков также повысилось на 12,19–13,40 г, или на 12,94–13,68% ($P < 0,05$).

Аналогичные результаты по отложению азота в организме бычков наблюдались и в возрасте 18 мес. Так, если в теле бычков, получавших в рационе экструдированную зерносмесь, было отложено азота 17,96% от принятого с кормом, или 41,83 г, то у контрольных животных оно составляло 37,83 г, или 16,18% от принятого, т.е. на 4 г меньше ($P < 0,05$).

Таким образом, экструдированная зерносмесь в рационах бычков калмыцкой породы способствовала нормализации в их организме обмена азота, что в свою очередь оказало положительное действие на приросты живой массы животных.

В желудочно-кишечном тракте жвачных животных основная роль в процессе пищеварения принадлежит микрофлоре рубца, деятельность которой зависит от вида кормов, способа их подготовки к скармливанию и состава рациона. Это вызвало интерес к проблеме влияния способа подготовки зерносмесей в рационах бычков калмыцкой породы на показатели рубцовой жидкости.

Изучение рубцовой жидкости у молодняка показало, что величина рН, как индикатора изучения метаболизма в их организме, была в пределах физиологически допустимой нормы (табл. 4).

Экструдированная зерносмесь в рационах животных опытной группы способствовала снижению концентрации ионов водорода рубцовой жидкости у 15-месячных бычков на 2,2% ($P > 0,05$), а у

18-месячных – на 2,7% ($P > 0,05$) по сравнению с контрольной группой.

Способ подготовки зерносмесей в рационах растущих бычков оказывает неодинаковое действие на размножение и жизнедеятельность микроорганизмов в рубце, а это в свою очередь, под влиянием изучаемых факторов, также оказывает неодинаковое действие на процессы сбалансирования углеводов, конечными продуктами расщепления которых являются летучие жирные кислоты.

В нашем опыте при включении в состав рациона экструдированной зерносмеси у бычков опытной группы происходило незначительное увеличение концентрации ЛЖК. Так, по сравнению с контрольными аналогами их количество у 15-месячных бычков увеличилось на 5,9% ($P > 0,05$), а у 18-месячных – на 11,4% ($P > 0,05$).

По общему количеству азота в рубцовой жидкости можно судить об интенсивности протекания обмена азота в преджелудках животных. Так, в рубцовой жидкости бычков его количество с возрастом несколько снижается. Если у 15-месячных животных по группам оно составляло от 212,8 до 219,3 мг%, то у 18-месячных снизилось до 207,2 до 218,8 мг%. В плане межгрупповых различий самое высокое его количество в оба возрастных периода наблюдалось в жидкости бычков опытной группы – 219,3 и 218,8 мг%, что было выше, чем у 15-месячных контрольных аналогов, на 3,0% ($P < 0,05$), и выше по сравнению с 18-месячным возрастом на 5,6% ($P < 0,05$).

Количество белкового азота в рубцовой жидкости 15-месячных бычков опытной группы было выше, чем у контрольных сверстников, на 18,4% ($P < 0,05$), у 18-месячных – на 15,6% ($P < 0,05$).

Что касается остаточного азота, то его количество в оба возрастных периода в контрольной

4. Показатели рубцовой жидкости бычков ($X \pm Sx$)

Группа	рН	Содержание азота, мг %			Общее количество ЛЖК, 10/мл
		общий	белковый	остаточный	
15-месячные бычки					
Контрольная	6,87±0,04	212,8±0,61	133,0±1,05	79,8±0,75	10,2±0,35
Опытная	6,72±0,05	219,3±0,66	157,5±0,50	61,8±0,20	10,8±0,20
18-месячные бычки					
Контрольная	6,85±0,06	207,2±0,98	135,4±0,83	71,8±0,43	10,5±0,30
Опытная	6,67±0,23	218,8±1,15	156,5±1,04	62,3±0,78	11,7±0,36

группе было максимальным (79,8 и 71,8 мг%), а в опытной группе – минимальным (61,8 и 62,3 мг%).

Таким образом, полученные в эксперименте материалы показывают, что в преджелудках бычков опытной группы под действием экструдированных зерносмесей происходит более интенсивный биосинтез белков микроорганизмами содержимого рубца.

Выводы.

1. Экструдирование зерносмеси способствовало повышению переваримости всех питательных веществ.

2. Высокая интенсивность роста и лучшие мясные качества были получены при скармливании бычкам рационов с экструдированной зерносмесью. Они превосходили своих сверстников из других групп по убойному выходу на 1,4–2,5%, а по коэффициенту мясности – на 0,35.

3. Использование в рационах бычков мясного направления продуктивности экструдированной зерносмеси привело к увеличению в рубцовой жидкости общего количества ЛЖК – на 14,2–28,8%, общего азота – на 2,0–8,7% и снижению остаточного азота на 2,3–2,5% по сравнению с аналогами из других групп.

Литература

1. Левахин В.И., Косилов В.И., Салихов А.А. Эффективность промышленного скрещивания в скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство. 2002. № 1. С. 9–11.
2. Косилов В., Мироненко С., Литвинов К. Мясная продукция красного степного молодняка при интенсивном выращивании и откорме // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 7. С. 27–28.
3. Косилов В.И. Влияние пробиотической добавки Биогумитель 2г на эффективность использования питательных веществ кормов рационов / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Д.С. Вильвер [и др.] // АПК России. 2016. Т. 23. № 5. С. 1016–1021.
4. Miroshnikov S.A. Method of sampling beef cattle hair for assessment of elemental profile / S.A. Miroshnikov, A.V. Kharlamov, O.A. Zavyalov, A.N. Frolov, I.P. Bolodurina, O. Agarova, G. Duskaev // Pakistan Journal of Nutrition. 2015. Т. 14. № 9. P. 632–636.
5. Манджиев Д.Б. Влияние типа кормления на обмен веществ и продуктивность бычков калмыцкой породы в условиях аридной зоны: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Саранск, 2014. 25 с.
6. Соломатин В.В., Плотников В.П. Эффективная природная минеральная подкормка – волгоградский бишофит // Зоотехния. 2006. № 2. С. 14–16.
7. Элгеев В.У., Арилов А.Н. Влияние кормовой добавки М-FEED на обменные процессы в организме молодняка мясного скота // Зоотехния. 2017. С. 28–32.
8. Гурьянов А.М. Микроминеральное питание свиней. Саранск, 2007. 401 с.
9. Бузоверов С.Ю. Влияние экструдирования и химического способа «Защиты» протеина кормов на обмен веществ и продуктивность лактирующих коров: дисс. ... канд. с.-х. наук. Красноярск, 2008. 199 с.
10. Бадмаев Н.А. Эффективность использования экструдированной зерносмеси и селеносодержащих препаратов на продуктивность баранчиков калмыцкой курдючной породы: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Саранск, 2016.