

нюю при отъеме в зимнее время. Их живая масса через месяц после отбивки составляла  $33,6 \pm 0,16$  кг, или на 3,2% больше, чем у «осенних» ягнят.

**Библиографический список**

1. Кузнецов А.И., Лысов В.Ф. Физиология молодняка сельскохозяйственных живот-

ных: учебное пособие. – Троицк: УГАВМ, 2002. – 80 с.

2. Меркульева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1970. – 423 с.

3. Држевецкая И.А. Основы физиологии обмена веществ и эндокринной системы. – М.: Высшая школа, 1994. – 256 с.



УДК 636.2.085:663

**А.А. Казанцев,  
Н.А. Пышманцева,  
М.О. Омаров**

**КАЧЕСТВО И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ НИЗКОЛИГНИНОВОГО СИЛОСА**

**Ключевые слова:** лигнин, кукурузные силосные гибриды «Краснодарский 501 К» – обычный, «Краснодарский 501» – низколигниновый, консервирующие препараты – муравьиная кислота и концентрат низкомолекулярных кислот, обогащённые добавки – соли недостающих элементов, мочевины, переваримость питательных веществ.

**Введение**

Общеизвестно, что клетчатка снижает переваримость корма, но для жвачных она просто необходима. Вопрос стоит в том, в каком количестве. Для жвачных это в пределах 20%. Тем не менее при детальном изучении строения клетчатки выявлено, что основной компонент, отрицательно влияющий с высоким коэффициентом корреляции ( $r = 0,86-0,93$ ) является лигнин – вещество, относящееся к полисахарам, имеющее прочную структуру и пронизывающее всю молекулу клетчатки. Сам лигнин в чистом виде переваривается на 7-12% [1].

Снижение содержания лигнина, расщатывание, изменение его химико-технологической структуры или какие-нибудь иные методы воздействия на лигнино-углеводный комплекс влекут за собой увеличение перевариваемости не только клетчатки, но и других структурных компонентов. Добавление в рацион лактирующих коров 3 кг/сут. гидролизованного сахара способствует увеличе-

нию переваримости клетчатки на 16,3%, сахара – на 8,0, лигнина – на 11,5% [2].

Селекционерами выявлено четыре гена коричневой жилки кукурузы (ВМ, ВМ<sub>2</sub>, ВМ<sub>3</sub>, ВМ<sub>4</sub>). Установлено, что эти гены по-разному влияют на химический состав волокна растений. Генотипы ВМ расположены по убывающему количеству лигнина, наиболее эффективен ВМ<sub>4</sub>. С 1970 г. в КНИИСХ в отделе кукурузы стали работать селекционеры по выведению и районированию кукурузных низколистовых гибридов с последующей апробацией перевариваемости на овцах. Коэффициенты перевариваемости по всем химическим показателям были выше у силоса из низколигниновых гибридов, содержащих приведенные гены [3].

Установлено повышение переваримости питательных веществ корма и, как следствие этого, продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы при добавлении в их рационы пробиотических препаратов, таких как бацелл [4, 5].

Введение препарата «Бацелл» в кормовые рационы способствует разрушению растительных клеток и освобождению внутриклеточных веществ. Бацелл также применялся в дальнейших исследованиях как биологический консервант при заготовке силоса. При этом переваримость клетчатки значительно увеличивалась [6].

В работе рассматриваются химические консерванты при заготовке силосов из обычного и низколигнинового гибридов кукурузы.

**Цель работы** заключается в стремлении к повышению качества объёмных кормов, а именно силоса. Для достижения цели определены следующие задачи, направленные на сохранение и увеличение питательности силоса на уровне исходной массы:

- 1) изучение технологии заготовки силоса из низколигниновых сортов кукурузы;
- 2) обогащение силосов необходимыми макро- и микродобавками;
- 3) определение целесообразности внесения химических консервантов при силосовании кукурузы.

Лабораторные работы выполнялись с целью определения влияния внесения оптимальных доз консервантов и обогащающих добавок на сохранность и переваримость основных питательных веществ силоса.

**Объекты и методы исследований**

Объекты исследований – силоса, приготовленные из кукурузных силосных гибридов с применением химических консервантов и включением обогащённых макро- и микродобавок.

В лабораторном опыте зелёную массу кукурузы обычного – «Краснодарский 501 К» и низколигнинового – «Краснодарский 501 НЛ» гибридов закладывали в молочные бутылки, ёмкостью 1 л, которые плотно закрывали резиновыми пробками с последующей фиксацией шпагатом.

Оптимальные сроки уборки кукурузы на силос приняты в фазе восковой спелости зерна, в которой происходит максимальное накопление питательных веществ.

Для окончательной проверки приготовленных лабораторным путём силосов на их качество и сохранность были проведены определение перевариваемости питательных веществ *in vitro* и содержание лигнина. Пе-

реваримость *in vitro* определялась в «искусственном рубце».

**Экспериментальная часть**

Схема лабораторного опыта представлена в таблице 1. Первый вариант являлся контрольным – силос заготавливался традиционным способом без каких-либо добавок.

В силосуемую массу опытных вариантов вносились: муравьиная кислота, мочевины, КНМК (концентрат низкомолекулярных кислот) в указанных в схеме дозах и добавка\*\* недостающих элементов из расчёта 11,2 г на 700 г силосуемой массы следующего состава, %: обесфторенный фосфат кальция – 0,6; мочевины – 0,5; поваренная соль – 0,25; глауберова соль – 0,18; сернокислая медь – 0,002; углекислый кобальт – 0,0003г; сернокислый цинк – 0,0005 г; сернокислый марганец – 0,001, кайод – 0,0005.

**Результаты и их обсуждение**

По количественному содержанию аминокислот низколигниновый гибрид несколько уступал обычному, но пониженное содержание лигнина, в том числе и в белковых оболочках (на 29,58%), позволило лучше усваиваться кормам в рационах с низколигниновым силосом.

Морфологическое соотношение составляющих частей растений при натуральной влажности было следующим, %: в обычной кукурузе: початки – 28,46, в т.ч. выполненные – 28,20; невыполненные – 0,28; листья – 26,64; стебли – 36,92; обёртки – 8,97; в низколигниновом, соответственно: 24,83; 23,75; 1,08; 25,48; 38,01 и 11,66.

По сохранению питательных веществ лучше был силос, представленный в вариантах 4, 5, 7, 9, 10, 11 и 12. О качестве приготовленного силоса можно судить по ряду биохимических показателей, таких как активная кислотность (рН), содержание и соотношение органических кислот, наличия сахаров и протеина.

Таблица 1

Схема лабораторного опыта

Варианты	Схема внесения к силосуемой массе	Зеленая масса кукурузы, г	
		обычная	НЛ*
1	-	700	700
2	0,3% муравьиной кислоты	-//-	-//-
3	0,3% муравьиной кислоты + 0,5% мочевины	-//-	-//-
4	0,3% муравьиной кислоты + добавки	-//-	-//-
5	0,5% КНМК	-//-	-//-
6	0,5% КНМК + добавки	-//-	-//-
7	0,5% КНМК + 0,5% мочевины	-//-	-//-
8	0,7% КНМК	-//-	-//-
9	0,7% КНМК + 0,5% мочевины	-//-	-//-
10	0,7% КНМК + добавки	-//-	-//-
11	0,5% мочевины	-//-	-//-
12	Добавки**	-//-	-//-

\* НЛ – низколигниновая.

По всем вариантам с применением химического консервирования и обогащающих добавок был лучше силос, приготовленный из низколигниновой кукурузы как по сохранности сахаров, так и по соотношению органических кислот.

Каротин лучше сохранялся в вариантах с применением муравьиной кислоты (2-й и 3-й варианты). Так, в третьем варианте в силосе обычного гибрида сохранность, в сравнении с силосом без муравьиной кислоты, на 75% была выше. В этом же варианте в низколигниновом силосе количество каротина увеличивалось на 150%. При сравнении внутри вариантов наблюдалось увеличение каротина на 66,6% в пользу низколигнинового силоса.

Отмечено увеличение доли незаменимых аминокислот в силосе, что показывает на возрастание его кормовой ценности. Так, в первом варианте количество незаменимых аминокислот было в низколигниновом силосе на 2,5% в % к протеину и на 15,5% – к сухому веществу. Количество заменимых аминокислот было примерно одинаковым. По отношению незаменимых и заменимых аминокислот с наилучшей стороны показал себя силос третьего варианта как в обычном, так и в низколигниновом гибриде. В этом варианте количество незаменимых аминокислот превалировало над контролем.

Коэффициент белковой полноценности как в обычном, так и в низколигниновом силосе был практически одинаков (1,13; 1,08). Во всех вариантах с применением КНМК и обогащающих добавок, а также и без них, только с одними добавками, отмечено увеличение аминокислот на сухое вещество в сравнении с контролем, при этом было отмечено, что мутант с геном  $VM_3$  не оказал влияния на количество и соотношение аминокислот в силосе опытных вариантов.

Для окончательной проверки приготовленных лабораторным путём силосов на их качество и сохранность были проведены определение переваримости питательных веществ *in vitro* и содержание лигнина. Переваримость *in vitro* определялась в «искусственном рубце».

В низколигниновом силосе (опытный вариант) сохранение лигнина было на 1,97% меньше, чем в обычном силосе, при этом переваримость сухого вещества *in vitro* в низколигниновом силосе была равна 60,26%, а в обычном – 48,88%. Разница составила 11,38%. При добавлении в силосую массу 0,3% муравьиной кислоты в силосе из обычной кукурузы содержание лигнина и переваримость сухого вещества остались на прежнем уровне, в низколигниновом отмечено снижение содержания лиг-

нина на 0,79% и увеличение перевариваемости сухого вещества – на 5,09%.

При внесении в силосую массу обычного гибрида муравьиной кислоты в той же дозе в смеси с мочевиной в количестве 0,5% к сырой массе содержание лигнина осталось на прежнем уровне, но переваримость снизилась на 2,18%. В низколигниновом силосе наблюдалась та же картина – содержание лигнина оставалось прежним и переваримость снизилась на 3,20%.

В четвертом варианте, где вместе с муравьиной кислотой вносили полный комплекс добавок, отмечено увеличение содержания лигнина в НЛ силосе, при этом переваримость его снизилась на 3,5%. В силосе обычного гибрида переваримость, напротив, увеличилась на 3,3%, при этом содержание лигнина осталось без изменения.

При добавлении концентрата низкомолекулярных кислот в количестве 0,5% к силосую массу содержание лигнина в обычном силосе осталось без изменения, но переваримость снизилась на 1,1%.

При внесении КНМК в смеси с мочевиной в дозе 0,5% содержание лигнина в обычной кукурузе уменьшилось на 0,62%, что привело к снижению переваримости сухого вещества на 2,0%. В низколигниновом силосе произошло увеличение содержания лигнина на 0,98%, при этом переваримость сухого вещества силоса также снизилась на 4,4%.

При внесении в кукурузную массу в процессе силосования 0,5% КНМК в смеси с комплексом обогащающих добавок содержание лигнина в обычном силосе этого варианта (7) снизилось на 5,0%. В НЛ содержание лигнина увеличилось на 0,55%, а переваримость снизилась на 2,20%.

При увеличении консервирующей дозы КНМК с 0,5 до 0,7% в обычном силосе 5-го варианта произошло снижение содержания лигнина на 0,93%, переваримость увеличилась на 2,5%, в то время как при дозе 0,5% КНМК содержание лигнина осталось на прежнем уровне, а переваримость даже снизилась.

При добавлении к данной дозировке мочевины содержание лигнина в обычном силосе 9-го варианта осталось на прежнем уровне, но переваримость несколько увеличилась (на 1,96%). В НЛ силосе данного варианта содержание лигнина увеличилось на 1,83%, а переваримость снизилась на 1,75%.

В 10-м варианте, где КНМК вносили в дозе 0,7% в смеси с комплексом обогащающих добавок, содержание лигнина в обычном силосе увеличилось на 0,99%, а в низколигниновом количество его и переваримость остались на прежнем уровне.

Переваримость сухого вещества *in vitro*, содержание лигнина и переваримой энергии в 1 кг кукурузного силоса в сухом веществе

Вариант	Переваримость сухого вещества, %	Содержание лигнина, %	Единиц переваримой энергии	Обменная энергия, МДж	
				для КРС	для овец
1	40,40	5,51	0,78	7,12	7,56
2	40,80	5,51	0,80	7,30	7,75
3	38,60	5,44	0,77	7,03	7,46
4	43,10	5,82	0,83	7,58	8,04
5	37,30	5,44	0,66	6,02	7,46
6	38,70	4,89	0,77	8,03	7,46
7	44,50	4,83	0,86	7,85	8,33
8	42,50	4,58	0,83	7,58	8,04
9	41,70	5,63	0,83	7,58	8,04
10	44,20	4,62	0,87	7,94	8,42
11	40,70	5,21	0,81	7,39	7,84
12	41,30	5,50	0,82	7,48	7,94

При силосовании с одной мочевиной в силосе из обычной и низколигниновой кукурузы наблюдалось увеличение лигнина на 0,7% в обычном силосе и на 1,97% в низколигниновом, при этом переваримость сухого вещества обычного силоса осталась без изменений, а НЛ увеличилась на 1,21%. Добавление к силосуемой массе обогащающих добавок без внесения КНМК дало увеличение содержания лигнина в НЛ силосе 12-го варианта на 1,53% и снижение перевариваемости – на 1,82%.

В силосе, приготовленном из обычного гибрида, содержание лигнина осталось на прежнем уровне, а переваримость увеличилась на 1,1%. Следовательно, внесение в силосуемую кукурузную массу обычного и низколигнинового гибридов органических кислот в различных дозах, а также комплекса обогащающих добавок (в смеси с кислотами и без них) по-разному влияло на переваримость сухого вещества и содержание лигнина.

Наиболее приемлемым оказался 10-й вариант, в обычном силосе которого содержание лигнина снизилось, а переваримость сухого вещества увеличилась. В НЛ силосе этого же варианта содержание лигнина и переваримость сухого вещества остались на уровне контроля, что соответствует наилучшим показателям данного опыта.

Содержание как перевариваемой, так и обменной энергии во всех вариантах с применением НЛ силоса было выше, чем при силосовании обычного гибрида.

В таблице 2 сравнивается влияние химических консервантов и обогащающих добавок на содержание лигнина, переваримость сухого вещества, а также на переваримую обменную энергию для жвачных (КРС и овец).

Внесение муравьиной кислоты в дозе 0,3% к силосуемой кукурузной массе в смеси с комплексом обогащающих добавок

повысило переваримость сухого вещества силоса на 3,28%, при этом переваримость обменной энергии для КРС повысилась на 0,46 МДж/кг. Влияние КНМК на питательность кукурузного силоса можно проследить в варианте 8, где переваримость увеличилась на 2,55%, а содержание обменной энергии возросло на 0,48 МДж/кг. Та же доза консерванта, внесенного с комплексом обогащающих добавок, повысила содержание энергии в корме на 0,86 МДж/кг.

### Заключение

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что кукурузный силос обычного и низколигнинового гибридов (10-й вариант), приготовленный с применением КНМК в дозе 0,7% к силосуемой массе, а также обогащающих добавок, содержит наибольшее количество питательной энергии и является оптимальным для практического применения.

### Библиографический список

1. Пронин В.Н. Сохранность питательных и минеральных веществ при силосовании кукурузы // Физиология и биохимия высокопродуктивных животных. – Саранск, 1999. – С. 118-120.
2. Корненко М.И. Получение измельченного силоса высокого качества // Кормопроизводство. – 2000. – № 11. – С. 29-31.
3. Соколов Б.П. Селекция кукурузы на повышение качества и переваримости зеленой массы // Доклад ВАСХНИЛ. – Вып. 10. – 1974. – С. 4-5.
4. Горковенко Л.Г., Чиков А.Е., Омельченко Н.А., Пышманцева Н.А. Эффективность использования пробиотиков Бацелл и Моноспорин в рационах коров и телят // Зоотехния. – 2011. – № 3. – С. 13-14.
5. Пышманцева Н., Ковехова Н., Лебедева Н. Эффективность пробиотиков Пролам

и Бацелл // Птицеводство. – 2010. – № 3. – С. 29.

6. Казанцев А.А., Пышманцева Н.А. Эффективность выращивания молодняка

КРС на рационах кормления с включением пробиотика Бацелл // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 1. – № 33. – С. 155-158.



УДК 636.2.085/.087:637.1

В.Н. Гетманец,  
С.Н. Зыкович

## ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛИРОВАННОГО КОРМА ИЗ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЩАВЕЛЯ СОРТА «РУМЕКС К-1» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ И КАЧЕСТВО МОЛОКА

**Ключевые слова:** молочный белок, молочный жир, белкомолочность, корма, гранулированный корм, кормовое средство, овес, селекция, кормление, сухое вещество, протеин.

### Введение

Продукты животного происхождения служат основным источником пополнения в рационе человека полноценных белков, незаменимых аминокислот, отдельных витаминов и многих питательных веществ. Одним из таких продуктов является молоко.

Молочным производством в Алтайском крае занимаются 450 сельхозпредприятий, около 100 крестьянских (фермерских) хозяйств и более 400 тыс. личных подсобных хозяйств населения. В сфере переработки молока действуют 67 крупных и средних предприятий мощностью 1 млн 887 тыс. т продукции в год. В крае наблюдается увеличение производства молока [1].

Однако качественные показатели молока остаются на низком уровне, в том числе низкое содержание белка. Одной из основных причин недостаточного повышения белкомолочности коров в прошлые годы служило отсутствие материальной заинтересованности в этом процессе, так как молоко, при его реализации, оценивалось по общей массе и содержанию в нем только жира. В 2004 г. введен впервые новый государственный стандарт Российской Федерации, согласно которому устанавливается базисная общероссийская норма доли белка

3,0% (жира 3,4%), и при реализации молока учитывают оба эти показателя [2].

### Методика исследований

При выполнении исследований основной целью являлось изучение влияния кормовых гранул из зелени щавеля сорта «Румекс К-1» на уровень молочной продуктивности и качество молока-сырья. Опыт проводился в производственных условиях ООО СХП «Никольское» Советского района Алтайского края на дойных коровах симментальской породы.

В задачу исследований входило изучение динамики изменения уровня молочной продуктивности, молочного белка и жира.

Для проведения опыта были сформированы две группы животных по принципу параналогов, по 10 гол. в каждой (табл. 1).

Все подопытные животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания и на одном рационе, за исключением опытов. Рацион подопытных коров включал пастбищный корм и концентрированные корма; коровам контрольной группы при доении скармливали дробленый овес в количестве 3 кг в сутки. В рацион опытных коров овес по общей питательности был заменен гранулированным кормом «Румекс К-1».

Уровень молочной продуктивности определяли индивидуально по каждой подопытной корове дважды в день, с отбором средней пробы молока.

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Номер группы	Группа животных	Кол-во, гол.	Продолжительность опыта, дн.	Условия кормления
1	Контрольная	10	50	Основной рацион (ОР)
2	Опытная	10	50	ОР + гранулированный корм «Румекс К-1»