

С. Н. ЗАВИВАЕВ, Е. В. КОСОЛАПОВА, Н. Н. КУЧИН

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СИЛОСОВАНИЯ ГАЛЕГИ (КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО) С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМБИНИРОВАННОГО РАСТВОРА ХИМИЧЕСКОГО И БАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТОВ

Ключевые слова: зеленая масса, исследование, козлятник, комбинирование, результаты, силосование, химический и бактериальный консерванты.

Аннотация. В статье опубликованы результаты исследований силосования козлятника с использованием бактериального и химического консервантов, как моно растворов, так и их сочетание. На основании сравнительного анализа полученных данных выявлен наиболее эффективный вариант.

Одной из важнейших задач кормопроизводства является заготовка кормов высокого качества, и сохранность их питательных свойств до момента скармливания. Так как кормление животных кормами с высокими качественными показателями является неотъемлемым условием рентабельного производства.

Аналитический обзор показал, что на сегодняшний день на процесс приготовления силосного корма вне зависимости от сахаробуферного отношения зеленой массы влияют три основных фактора:

- содержание сухого вещества в кормовом материале;
- сроки и значение подкисления зеленой массы;
- создание стабильных анаэробных условий в хранилище силосов в короткие сроки.

Анализ научной литературы, отражающий результаты исследований отечественных и зарубежных ученых, показал, что повышения содержания сухого вещества в основном достигают либо подвяливанием кормового материала в полевых условиях, либо внесением сухих компонентов. Однако в первом случае недостатками являются зависимость от погодных условий, что можно отнести к неконтролируемым

факторам, а также дополнительные потери питательных веществ. По данным Кучина Н. Н. (2012), при проявлении кормового материала в результате уменьшения содержания сырого протеина и жира снижаются питательная ценность зеленой массы и энергетическая ценность. Во втором случае добавление до 20 % низкопитательных сухих кормов к силосуемой массе существенно снижает энергетическую и белковую ценность силоса [2, с. 210]. По данным Кучина Н. Н., концентрация обменной энергии, кормовых единиц и перевариваемого протеина в 1 кг сухого вещества силоса с соломой составляла соответственно 8,7 МДж, 0,61 кг и 63,7 г против 11,1 МДж, 1,0 кг и 139,2 г в силосе из козлятника в чистом виде. Кроме того, дополнительные энергетические затраты на измельчение и перемешивание не всегда экономически оправданы.

Кроме того снижается скорость подкисления кормового материала. Известно, что молочнокислые бактерии в проявленной массе начинают доминировать лишь на 3–7 день силосования, в свежескошенной массе – уже через сутки [2, с. 209].

Недостаточное кислотообразование, медленное повышение кислотности и недостаточное подкисление корма может стать причиной повышенных потерь питательных веществ, нестабильности при хранении и снижения качества силоса [1, с. 3].

Чтобы снизить зависимость от содержания сухого вещества, необходим поиск новых решений. В настоящее время во многих хозяйствах используются различные консервирующие препараты с целью снизить кислотность в силосуемом материале до оптимальной, для подавления нежелательной микрофлоры, которая активно развивается и продуцирует в кормовой массе с низким содержанием сухого вещества. При этом, как показывают исследования данных препаратов различных ученых, химические препараты на основе муравьиной кислоты при силосовании особенно трудносилосуемых культур, к которым относится галега, остаются наиболее эффективными. Однако их применение является дорогостоящим. В отличие от них, бактериальные препараты стоят на порядок дешевле, но для положительного результата необходимо строгое соблюдение технологических приемов. Таким образом, вопрос применения консервирующего препарата, который бы обладал свойствами как у химических препаратов и стоимостью как у бактериальных препаратов, остается открытым.

Аналитический обзор показал, что проводились исследования по силосованию зеленой массы с применением одновременно бактериального и химического препаратов (Weissbach F, 2003) и исследовалось влияние химических растворов на жизнедеятельность молочно-

кислых бактерий. Weissbach F установил, что ограничение концентрации растворов до значения рН 7 почти во всех протестированных им химических веществах вызвало лишь небольшое повреждение клеток бактерий ($< 0,5$ Ig КОЕ / мл). Наилучшую совместимость молочнокислых бактерий с химическим веществом максимальной концентрации раствора показали соли натрия муравьиной кислоты выше 44 % и стабильность 36 % при температуре 10 °С, а также соли аммония муравьиной кислоты, соли калия муравьиной кислоты, пропионовая кислота (соответственно 36 и 52, 36 и более 75 и 36 и 45 %). Однако данный вопрос мало изучен.

При проведении исследований использовались следующие методы:

- лабораторный – для определения в опытных образцах активной кислотности и содержания кислот, образованных в результате процессов брожения. Лабораторные исследования проводились в соответствии с методическими рекомендациями «Проведение опытов по консервированию и хранению объемистых кормов»;

- математический – для определения достоверности полученных результатов. Статистическую обработку результатов исследований и сравнительную оценку проводили по методам, описанным А. Н. Плохинским, с помощью математического аппарата и программного обеспечения Microsoft Office Excel на ПК.

Исследования по силосованию проводили на зеленой массе свежескошенных растений галеги, заготовленных в вегетативную фазу – бутонизация-цветение с содержанием влажности 78,5 %.

В работе были использованы: препарат Биосил НН и препарат на основе муравьиной и пропионовой кислот «Текацид» производства ООО «ТекноФид» (Россия). Состав химического консерванта: муравьиная кислота 52 %, пропионовая кислота 18 %, натрий 7 % и вода 23 %. Обработку кормового материала проводили с химическим и бактериальным препаратами, вносимыми как монораствор, так и их сочетание с различной концентрацией суспензии. Рабочий раствор готовился непосредственно перед его использованием. Образцы заготавливались в трехкратной повторности.

Состав и концентрация растворов, применяемых для приготовления опытных образцов силоса, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав и концентрация консервирующих растворов

Код	Схема	Состав консервирующего раствора	Дозы, мл	Расход, мл раствора на 1 кг зеленой массы
К ₁	Биосил НН	Вода Биопрепарат	400 1	10 (готового раствора)
К ₂	Текацид	Вода Кислоты	5 5	10
О ₁	Биосил НН + Текацид (доза 1)	Вода	5	10
		Химпрепарат	5	
		Раствор Биопрепарат	5 0	5
О ₂	Биосил НН + Текацид (доза 2)	Вода	7	10
		Химпрепарат	3	
		Раствор Биопрепарат	5 0	5
О ₃	Биосил НН + Текацид (доза 3)	Вода	8,5	10
		Химпрепарат	1,5	
		Раствор Биопрепарат	5 0	5

Одним из основных показателей качественного силосного корма является значение рН, содержание органических кислот, накопившихся в результате процессов брожения, и их соотношение. Исследования силосов после 6 месяцев хранения проводили на базе ФГУ центра агрохимической службы «Нижегородский». Анализировали общую кислотность – титрометрически, содержание органических кислот – путем разгонки по Вагнеру (ГОСТ 23638-90), с определением активной кислотности рН – потенциометрически (ГОСТ 26180-84).

Активная кислотность силосного корма является одним из важнейших показателей качества консервирования. В силосе высокого качества, соответствующего первому классу, согласно ОСТ 10202–97 значение рН должно находиться в пределах 3,9–4,3 для всех видов трав, для классного 3,8–4,5. Силос с повышенной кислотностью (рН 3,0–3,5) скотом плохо поедается. Недокисленный силос нестабилен при хранении и скармливании. Результаты экспериментальных исследований активной кислотности в опытных образцах представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание активной кислотности в опытных образцах силоса

Вариант опыта	Обозначение	рН	Достоверность, P				
			K ₀	K ₁	K ₂	O ₁	O ₂
Контроль	K ₀	5,60±0,00	-	-	-	-	-
Биосил НН	K ₁	4,80±0,15	≥ 0,05	-	-	-	-
Текацид	K ₂	4,17±0,09	≥ 0,05	≥ 0,05	-	-	-
Биосил НН+Текацид (доза 1)	O ₁	4,87±0,23	≥ 0,05	≤ 0,05	≥ 0,05	-	-
Биосил НН+Текацид (доза 2)	O ₂	4,50±0,00	≤ 0,05	≤ 0,05	≥ 0,05	≤ 0,05	-
Биосил НН+Текацид (доза 3)	O ₃	4,17±0,09	≥ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≥ 0,05	≥ 0,05

Из таблицы видно, что по отношению к контролю во всех силосах кроме варианта с сочетанием бактериального и химического препаратов с концентрацией (доза 2) достоверно ($P \geq 0,05$) значение рН ниже. Наилучший результат по снижению кислотности показали препараты Текацид и смесь препаратов Биосил НН с Текацидом с минимальной концентрацией раствора (доза 3). Согласно ОСТ 10202-97 эти образцы по значению рН соответствуют первому классу. При этом образец корма, обработанный препаратом Текацид, достоверно ($P \geq 0,05$) превосходит образцы силоса с бактериальным препаратом Биосил НН и с смешанными препаратами (доза 1) и (доза 2). Значение рН в данных образцах выше, чем в корме с химическим препаратом на 0,63, 0,7 и 0,23 единицы соответственно. При этом силосы с бактериальным препаратом и разрабатываемым препаратом с максимальной концентрацией раствора (доза 1) по предъявляемым требованиям, относятся к некачественным. Корм с препаратом (доза 2) по значению рН, хотя и относится к классному силосу, но значение близко к крайнему пределу.

Образец силоса, обработанный смесью препаратов с концентрацией раствора (доза 3), достоверно ($P \geq 0,05$) лучшего качества, чем образцы кормов с теми же препаратами более высокой концентрации (доза 1) и (доза 2).

Следовательно, предлагаемый консервирующий препарат, основанный на сочетании бактериального и химического препаратов с минимальной концентрацией раствора, обладает консервирующими свойствами, аналогичными химическому препарату Текацид.

В свою очередь, активная кислотность характеризуется количеством накопленных органических кислот и их соотношением в готовом корме. Наличие кислот брожения в силосном корме зависит от различных факторов: фазы развития и степени измельчения растений, наличия и доступности сахаров, содержания сухого вещества в кормовом материале, а также применения консервирующих препаратов. Результаты исследований общего количества органических кислот, накопившихся в опытных образцах силосного корма в процессе брожения, в зависимости от вида консерванта, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание общего количества органических кислот, в абсолютно сухом веществе силосных кормов

Вариант опыта	Обоз- на- чение	Общее кол-во кис- лот, %	Достоверность, P				
			K ₀	K ₁	K ₂	O ₁	O ₂
Контроль	K ₀	10,39±0,81	-	-	-	-	-
Биосил НН	K ₁	6,63±0,35	≥ 0,05	-	-	-	-
Текацид	K ₂	6,94±0,65	≥ 0,05	≤ 0,05	-	-	-
Биосил НН + Текацид (доза 1)	O ₁	8,18±0,75	≥ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	-	-
Биосил НН + Текацид (доза 2)	O ₂	7,35±0,23	≥ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	-
Биосил НН + Текацид (доза 3)	O ₃	7,14±0,02	≥ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05

Анализ таблицы показал, что из всех образцов корма наибольшее количество органических кислот образовалось в варианте без применения консервирующих препаратов (контроль). При этом преобладание количества кислот в данном образце достоверно ($P \geq 0,05$) по отношению ко всем опытным образцам вне зависимости от вида консервирующего препарата. Наименьшее количество кислот брожения образовалось в силосах с бактериальным и химическим препаратами, вносимыми как монораствор. Их количество ниже, чем в контроле на 3,76 и 3,45 % соответственно. Среднее количество кислот определено в силосах, обработанных смесью препаратов Биосил НН и Текацид с концентрацией (доза 2) и (доза 3). Общее содержание органических кислот в данных образцах ниже, чем в контрольном образце на 3,04 и 3,25 % соответственно. При этом, хотя в образце корма без применения консервирующих препаратов и самое высокое содержание общего количества кислот, значение рН составляет 5,6, что указывает на недостаточное подкисление корма, в результате чего корм становится не-

стабильным при хранении и скармливании его животным. Таким образом, высокий показатель содержания кислот брожения не говорит о положительном протекании микробиологических процессов. Гораздо важнее содержание молочной кислоты и отношение между кислотами брожения в целом.

Создание кислой среды обусловлено накоплением молочной кислоты в результате деятельности молочнокислых бактерий, которые благодаря ферменту лактатдегидрогеназа способны ее синтезировать. Она, в свою очередь, синтезируется из сахаров, содержащихся в кормовых культурах, отличающихся по способности сбраживаться. При этом, кислый вкус корма не зависит от его активной кислотности (рН), которая, по существу, является показателем концентрации водородных ионов, свидетельствующим о степени диссоциации содержащихся в силосе органических кислот [3, с. 61]. Таким образом, наличие легко ферментируемых углеводов и наличие других питательных веществ являются главными факторами для обеспечения качественного молочнокислого брожения. Однако козлятник восточный относится к трудносилосуемым культурам, поэтому при его силосовании образование молочной кислоты во многом определяется эпифитной микрофлорой растений и вносимыми консервирующими препаратами.

Результаты исследования содержания молочной кислоты в общем количестве кислот силосных кормов, обработанных различными консервантами, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание молочной кислоты, в абсолютно сухом веществе опытных образцов силоса

Вариант опыта	Обозначение	Молочная кислота, %	Достоверность, Р				
			K ₀	K ₁	K ₂	O ₁	O ₂
Контроль	K ₀	2,70±0,32	-	-	-	-	-
Биосил НН	K ₁	4,83±0,63	≥ 0,05	-	-	-	-
Текацид	K ₂	5,16±0,36	≥ 0,05	≤ 0,05	-	-	-
Биосил НН + Текацид (доза 1)	O ₁	3,37±0,92	≥ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	-	-
Биосил НН + Текацид (доза 2)	O ₂	5,49±0,29	≥ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	-
Биосил НН + Текацид (доза 3)	O ₃	6,21±0,05	≥ 0,05	≥ 0,05	≥ 0,05	≥ 0,05	≥ 0,05

Из таблицы 4 видно, что во всех силосах с добавлением консервирующих препаратов содержание молочной кислоты достоверно

($P \geq 0,05$) выше, чем в образце корма без консервантов (контроле). Лучший результат по образованию молочной кислоты показал комбинированный препарат с концентрацией раствора (доза 3). При этом его превосходство над другими препаратами достоверно на 0,95. Значительное отличие по количеству молочной кислоты составляет с кормом без применения препаратов, ее содержание в данном образце на 3,5 % ниже. Незначительно выше показателя контроля результат в образцах силоса, обработанных препаратом Биосил НН и смешанным препаратом (доза 2), разница с лучшим результатом составляет 1,38 и 2,84 % соответственно. Хорошие результаты показали опытные образцы с химическим консервантом и с комбинированным препаратом (доза 2). Содержание молочной кислоты в данных образцах не на много ниже, всего на 1,05 и 0,72 % .

Таким образом, исходя из количества молочной кислоты, обработавшегося в силосах, обработанных химическим препаратом и смешанным препаратом (доза 2), можно сказать, что они оказывают одинаковое влияние на развитие и продуцирование молочнокислых бактерий. Однако понижение концентрации химической составляющей раствора, при смешивании препаратов Биосил НН и Текацид, дает наиболее эффективный результат по образованию молочной кислоты. Следовательно, в данном случае состав раствора с концентрацией (доза 3) превосходит по консервирующим свойствам химический препарат.

Однако абсолютное количество молочной кислоты менее важно, чем относительное, так как ее доля в общей структуре кислот брожения является неотъемлемым условием успешного консервирования. При этом ее высокое относительное значение позволяет сдерживать усиленное образование уксусной кислоты.

Содержание уксусной кислоты в силосе повышает аэробную стабильность. Она оказывает ингибирующее влияние на дрожжи и плесневые грибы, и оно увеличивается по мере роста доли недиссоциированной части, так как ее фракция является липофильной и свободно проникает через мембраны микроорганизмов. Однако чем выше ее содержание, тем хуже вкус и поедаемость силосного корма. В процессе силосования могут развиваться факультативно анаэробные бактерии группы *Coli-Aerogenes*. Сбраживание сахара данными бактериями происходит по типу уксуснокислого брожения. В результате корм приобретает резкий запах и плохо поедается животными. Кроме того, уксусная кислота действует угнетающе на другие полезные процессы брожения в силосе.

В силосе высокого качества соотношение молочной кислоты с уксусной составляет 3:1. Результаты исследований образцов корма на содержание уксусной кислоты представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Содержание уксусной кислоты, в абсолютно сухом веществе силосных кормов

Вариант опыта	Обозначение	Уксусная кислота, %	Достоверность, P				
			K ₀	K ₁	K ₂	O ₁	O ₂
Контроль	K ₀	3,14±0,78	-	-	-	-	-
Биосил НН	K ₁	0,79±0,03	≥ 0,05	-	-	-	-
Текацид	K ₂	1,10±0,08	≥ 0,05	≥ 0,05	-	-	-
Биосил НН + Текацид (доза 1)	O ₁	1,91±0,23	≥ 0,05	≥ 0,05	≥ 0,05	-	-
Биосил НН + Текацид (доза 2)	O ₂	1,77±0,05	≥ 0,05	≥ 0,05	≥ 0,05	≤ 0,05	-
Биосил НН + Текацид (доза 3)	O ₃	0,89±0,05	≥ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≥ 0,05	≥ 0,05

Из анализа данной таблицы, видно, что в корме, не обработанном консервантами, содержание уксусной кислоты достоверно ($P \geq 0,05$) выше в несколько раз по сравнению со всеми опытными образцами. Наименьшее количество уксусной кислоты определено в силосах с бактериальным препаратом и со смешанным консервантом (доза 3). В данных образцах уксусной кислоты в четыре и 3,5 раза соответственно ниже, чем в контроле. В свою очередь, достоверно ($P \geq 0,05$), что силос с препаратом Биосил НН содержит уксусной кислоты меньше чем в опытных образцах с химическим препаратом Текацид на 0,31 %, с комбинированным препаратом с концентрацией раствора (доза 1) на 1,12 % и (доза 2) на 0,98 %. Таким образом видно, что образец с препаратом Текацид, по образованию уксусной кислоты, имеет несущественные отличия от силоса с консервантом Биосил НН. Также данный вариант достоверно ($P \geq 0,05$) содержит меньшее количество уксусной кислоты, чем в силосном корме, обработанном комбинированным раствором «Биосил НН + Текацид» с максимальной концентрацией (доза 1) на 1,7 раза, а со средней концентрацией (доза 2) на 1,6 раза.

При этом среди образцов корма, обработанных смешанным препаратом по предлагаемой схеме, достоверно ($P \geq 0,05$) лучший результат показал раствор с минимальной концентрацией (доза 3). В дан-

ном образце содержание уксусной кислоты на 1,02 % ниже, чем в силосе с максимальной концентрацией раствора, и на 0,88 %, чем со средней.

Таким образом видно, что в образце корма без внесения консервирующих препаратов протекало гетероферментативное бактериальное брожение, так как содержание молочной кислоты даже меньше, чем уксусной, что свидетельствует о низких качественных показателях. Накопление наименьшего количества уксусной кислоты в силосах с препаратом Биосил НН и смешанным препаратом минимальной концентрации (доза 3) говорит о наличии гомоферментативного брожения, следовательно, процесс силосования протекал с минимальными энергетическими затратами.

Кроме уксусной кислоты на качество и поедаемость полученного корма огромное влияние оказывает содержание масляной кислоты. Если по содержанию молочной и уксусной кислот можно судить о потере энергии, в зависимости от процесса брожения, то по содержанию масляной кислоты можно определить не только качество силосного корма, но и на сколько он стабилен.

Результаты исследования образцов корма на содержание масляной кислоты представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Содержание масляной кислоты, в абсолютно сухом веществе силосных кормов

Вариант опыта	Обозначение	Масляная кислота, %	Достоверность, Р				
			K ₀	K ₁	K ₂	O ₁	O ₂
Контроль	K ₀	4,55±0,07	-	-	-	-	-
Биосил НН	K ₁	1,02±0,32	≥ 0,05	-	-	-	-
Текацид	K ₂	0,69±0,40	≥ 0,05	≤ 0,05	-	-	-
Биосил НН + Текацид (доза 1)	O ₁	2,90±1,45	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	-	-
Биосил НН + Текацид (доза 2)	O ₂	0,09±0,07	≥ 0,05	≥ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	-
Биосил НН + Текацид (доза 3)	O ₃	0,04±0,04	≥ 0,05	≥ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05

Масляная кислота образуется в результате маслянокислого брожения. Присутствие масляной кислоты указывает на то, что нежелательные процессы имели место и вызвали снижение качества силоса, что ведет к большим потерям сахаров, пектинов, крахмала, разрушает

хлоропласты, изменяет цвет корма и придает ему неприятные вкус и запах, из-за чего силос и поедается животными неохотно. Маслянокислые бактерии могут синтезировать токсины, могут использовать отдельные аминокислоты. При этом наличие маслянокислого брожения приводит к потерям энергии до 20 %. Кроме того особая опасность маслянокислых бактерий состоит в том, что они способны разлагать уже образовавшуюся молочную кислоту.

Из анализа таблицы 6 видно, что наибольшее количество масляной кислоты содержится в варианте без применения консервирующих препаратов (контроле). Несмотря на отсутствие плесени в образце, данный показатель достоверно ($P \geq 0,995$) выше чем на 4,46 % в образцах с сочетанием препаратов в соотношении (доза 2) и (доза 3). А также превышает показатели в корме с бактериальным препаратом на 3,53 % и на 3,86 % чем при химическом консервировании. Согласно ОСТ 10202-97 корм с таким содержанием масляной кислоты относится к не классному, и его скармливание может негативно отразиться на здоровье животных.

Минимальное количество масляной кислоты накопилось в образцах корма с предлагаемым препаратом (Биосил НН + Текацид) с концентрацией растворов (доза 2) и (доза 3). Это говорит, о сильном угнетающем действии на маслянокислые бактерии. При этом препарат с минимальной концентрацией рабочего раствора (доза 3) оказывает более сильное воздействие, чем с соотношением препаратов (доза 2).

Хороший результат по ингибирующим свойствам показал химический препарат. Корм данного образца по содержанию масляной кислоты относится к 2 классу. Однако по отношению к показателям силоса со смешанным препаратом (доза 3) содержание масляной кислоты в нем выше в 17 раз.

Образец корма, обработанный бактериальным препаратом Биосил НН, оказал более слабый эффект как по отношению к силосу с химическим препаратом, в нем содержание масляной кислоты на практически в два раза ниже, так и достоверно ($P \geq 0,05$) с предлагаемым препаратом (Биосил НН + Текацид) с соотношением компонентов (дозах 2) и (доза 3). Их показатели ниже на 0,93 и 0,98 % соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод, что внесение консервирующих препаратов оказывает высокий положительный эффект на сохранение качественных показателей силосного корма. Так как в зависимости от вида консерванта по содержанию масляной кислоты, по отношению к контролю они показали лучший результат. При этом лучший результат проявил предлагаемый комбинированный препарат с

минимальной концентрацией раствора (доза 3). По показателям масляной кислоты он преобладает даже над химическим препаратом.

Однако судить о качественных показателях полученного корма и об эффективности того или иного препарата по содержанию отдельно взятой кислоты достаточно сложно. Судить об этом необходимо по их содержанию относительно друг друга.

Относительное содержание органических кислот, накопленных в процессе брожения в опытных образцах в зависимости от вида вносимого консервирующего препарата, представлено в виде диаграммы на рисунке 1. В соответствии с ОСТом 10202-97 в силосном корме 1 класса количество молочной кислоты должно быть не менее 50 %. При этом содержание масляной кислоты в сухом веществе не должно превышать 0,5 %.

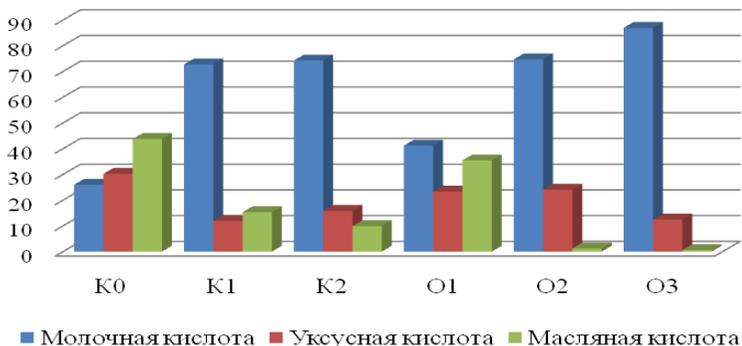


Рисунок 1 – Общая структура содержания органических кислот в образцах силосного корма

На рисунке 1, видно, что лучший вариант по относительно содержанию органических кислот, накопленных в процессе брожения, показали силосы, обработанные смесью препаратов Биосил НН + Текацид с концентрацией раствора (доза 2) и (доза 3). Доля молочной кислоты составляет 74,7 и 87,0 % соответственно. При этом видим, что содержание молочной кислоты у последнего выше на 12,3 %. В связи с этим содержание уксусной и масляной кислоты ниже на 11,6 и 1,0 % соответственно. Согласно предъявляемым требованиям силос данного образца относится к высококачественному корму. Из диаграммы видно, что он по всем показателям превосходит образец корма, обработанный химическим препаратом.

Результаты, полученные при исследовании образцов корма с бактериальным и химическим препаратами, отличаются незначитель-

но. Однако доля масляной кислоты у корма с бактериальным препаратом выше на 5,5 %, что подтверждает мнение о лучшем подавлении микрофлоры силоса химическими консервантами.

Неудовлетворительные результаты показало силосование корма методом спонтанного брожения и с использованием смешанного препарата максимальной концентрации (доза 1). Следовательно, внесение консервирующих препаратов позволяет управлять процессом силосования и способствует сохранению качественных показателей корма. Однако необходимо соблюдать требования относительно концентрации вносимого рабочего раствора, иначе даже применение препарата не даст положительного результата.

Исходя из аналитического обзора литературных источников, определили, что на сегодняшний день при силосовании бобовых культур, которые являются ценным кормовым материалом, но из-за сахаробуферного отношения относятся к трудносилосуемым, наиболее эффективным оставались химические препараты на основе муравьиной кислоты. Анализ результатов проведенных исследований образцов силосного корма, полученных с применением бактериального препарата Биосил НН и химическим препаратом Текацид, как моно растворов, так и обработанные растворами с их сочетанием в трех соотношениях, показал, что лучшим консервирующим свойством среди рассмотренных вариантов обладает смешанный препарат (Биосил НН + Текацид) с соотношением компонентов – вода (8,5 мл), Биосил НН (5 мл) и Текацид (1,5 мл). По своим показателям он превосходит и бактериальный и химический препараты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляк В. Б. Козлятник восточный в Поволжье / В. Б. Беляк // Кормопроизводство. 1999. № 10. С. 3.
2. Кучин Н. Н. Козлятник восточный: особенности выращивания на кормовые цели и приготовления кормов / Кучин Н. Н., С. Н. Завиваев. Княгинино: Нижегородский государственный инженерно-экономический институт. 2012. 296 с.
3. Лаптев Г. Ю. Кислотность силоса / Г. Ю. Лаптев // Животноводство России. 2011. № 5. С. 61.

RESULTS OF RESEARCHES OF SILOING OF GALEGA (EAST KOZLYATNIK) WITH APPLICATION COMBINED SOLUTION OF CHEMICAL AND BACTERIAL PREPARATIONS

Keywords: зеленая масса, исследование, козлятник, комбинирование, результаты, силосование, химический и бактериальный консерванты.

Аннотация. В статье опубликованы результаты исследований силосования козлятника с использованием бактериального и химического консервантов, как моно растворов, так и их сочетание. На основании сравнительного анализа полученных данных выявлен наиболее эффективный вариант.

ЗАВИВАЕВ СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ – кандидат ветеринарных наук, заведующий кафедрой основ сельского хозяйства, химии и экологии, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (szavivaiev@bk.ru).

ZAVIVAEV SERGEY NIKOLAEVICH – the candidate of veterinary sciences, the head of the chair of the bases of agriculture, chemistry and ecology, Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute, Russia, Knyaginino, (szavivaiev@bk.ru).

КОСОЛАПОВА ЕЛЕНА ВАЛЕНТИНОВНА – старший преподаватель кафедры «Технический сервис», Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (K-art-inka@yandex.ru).

KOSOLAPOVA ELENA VALENTINOVNA – the senior teacher of the chair «Technical service», Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute, Russia, Knyaginino, (K-art-inka@yandex.ru).

КУЧИН НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры основ сельского хозяйства, химии и экологии, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (kuchin53@mail.ru).

KUCHIN NIKOLAI NIKOLAEVICH – doctor of Agricultural Sciences, Department of the foundations of agriculture, chemistry, ecology, the Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute, Russia, Knyaginino, (kuchin53@mail.ru).
