

Научная статья
УДК 619:614.31:637.5'8(470.316)
doi:10.35694/YARCX.2024.65.1.011

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СИЛОСА В АО «ПЛЕМЗАВОД ЯРОСЛАВКА» ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Николай Геннадьевич Ярлыков¹, Софья Владимировна Соловьева²,
Марина Ивановна Орлова³**

^{1,2}Ярославский государственный аграрный университет, Ярославль, Россия

³ИП Смирнов Г.М., Ярославль, Россия

¹n.jarlykov@yarcx.ru

²solovyova@yarcx.ru

³8208@student.yarcx.ru

Реферат. В статье представлены результаты исследований качества силоса одного из крупных сельскохозяйственных предприятий Ярославской области. Цель исследования – провести оценку качества и соответствия нормативным показателям по органолептическим и физико-химическим свойствам силоса из трав разных укосов, заготавливаемого в условиях данного предприятия. Установлено, что контроль качества заготавливаемого силоса осуществляется на всех критических точках. Силос из трав первого укоса характеризовался цветом от жёлто-зелёного до оливкового. В 66% исследуемых проб цвет был жёлто-зелёным, соответствующим ботаническому составу корма. У 30% проб силос характеризовался оливковым цветом и у 4% образцов – оливковым с коричневым оттенком. При этом пробы многотравного силоса имели различный запах – от ароматно-фруктового до слабоуксусного и хлебного. У силоса из трав второго укоса в 70,8% образцов отмечен оливковый цвет, у 19,2% образцов – коричневый цвет и только у 10% проб – жёлто-зелёный цвет. При этом 90% проб характеризовались хлебным запахом, и 10% проб имели слабый ароматический запах. Установлено, что силос из трав первого и второго укосов имеет схожие органолептические показатели, соответствующие доброкачественному силосу. Отличия состояли в основном в более тёмных тонах с присутствием коричневых оттенков у силоса из трав второго укоса. Также отмечено изменение запаха силоса с ароматно-фруктового на слабоуксусный и хлебный, слабо выраженный аромат. Консистенция всех проб силоса многотравного обоих укосов была рассыпчатой, без признаков разогрева, что говорит о правильном процессе ферментации. По физико-химическим характеристикам наибольшее отклонение от нормы выявлено в показателях содержания органических кислот. Так, в первом укосе трав на силос содержание масляной кислоты составляло $0,24 \pm 0,33\%$, в силосе второго укоса трав – $0,13 \pm 0,09\%$, при норме 0%. Это указывает на необходимость проведения контроля качества силоса при хранении и перед использованием в кормлении животных.

Ключевые слова: силос, органолептические показатели, физико-химические показатели, укос трав, хранение

SILAGE QUALITY INDICATORS OF AO “PLEMZAVOD YAROSLAVKA” OF THE YAROSLAVL REGION

Nikolay G. Yarlykov¹, Sofya V. Solovyeva², Marina I. Orlova³

^{1,2}Yaroslavl State Agrarian University, Yaroslavl, Russia

³IE Smirnov G.M., Yaroslavl, Russia

¹n.jarlykov@yarcx.ru

²solovyova@yarcx.ru

³8208@student.yarcx.ru

Abstract. The article presents the research results of the silage quality from one of the large agricultural enterprises in the Yaroslavl region. The goal of research is to assess the quality and compliance with regulatory indicators for the organoleptic and physical and chemical properties of silage from grass of different cuttings, harvested in the conditions of this enterprise. It has been established that quality control of harvested silage is carried out at all critical points. The silage from the grasses of the first cutting was characterized by a color

from yellow-green to olive. In 66% of the samples under study the color was yellow-green corresponding to the botanical composition of the feed. In 30% of samples the silage was characterized by an olive color and in 4% of samples – olive with a brown tint. At the same time samples of multi-grass silage had a different smell – from aromatic fruity to slightly acetic and bread. Silage from second-cut grasses has an olive color in 70.8% of the samples, brown color in 19.2% of the samples and yellow-green color in only 10% of the samples. At the same time 90% of the samples were characterized by a bread smell, and 10% of the samples had a weak aromatic smell. It has been established that silage from grasses of the first and second cuttings has similar organoleptic characteristics corresponding to high-quality silage. The differences were mainly in darker colors with the presence of brown shades in the silage from second-cut grasses. A change in the smell of silage from an aromatic fruity one to a slightly acetic and bread, bland flavor was also noted. The consistency of all multi-grass silage samples from both cuts was crumbly, without signs of heating, which indicates the correct fermentation process. According to physical and chemical characteristics, the greatest deviation from the norm was found in the indicators of organic acids content. Thus, in the first cutting of grass for silage, the content of butyric acid was $0.24 \pm 0.33\%$, in the silage of the second cutting of grass – $0.13 \pm 0.09\%$, while norm of 0%. This indicates the need for silage quality control during storage and before use in animal feeding.

Keywords: silage, organoleptic indicators, physical and chemical indicators, grass cutting, storage

Введение. В кормлении продуктивных животных особое значение имеет обеспечение организма основными питательными веществами, такими как белки, углеводы, жиры, витамины и микроэлементы. Особенно актуален этот вопрос в кормлении крупного рогатого скота [1].

В последние десять-пятнадцать лет использование силоса в кормлении крупного рогатого скота приобретает определённую популярность. Поскольку при его заготовлении и хранении сохраняется большая часть питательных веществ [2], что обеспечивается особенностями технологии заготовки, условиями хранения корма и его ботаническим составом [3]. Однако при нарушении технологий качество силоса снижается. В некоторых случаях это может быть причиной заболеваний животных, в том числе некоторых отравлений [4], что обуславливает актуальность и важность нашего исследования.

Целью данной работы является оценка качества силоса по органолептическим и физико-химическим показателям одного из крупных аграрных предприятий Ярославской области, специализирующегося на производстве и переработке молока – АО «Племзавод Ярославка».

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- провести анализ данных первичной документации по заготовке и лабораторным исследованиям силоса в АО «Племзавод Ярославка»;
- определить органолептические и физико-химические характеристики силоса в АО «Племзавод Ярославка»;
- провести статистическую обработку полученных результатов и сделать выводы о возможности использования заготовленного на предприятии силоса в кормлении животных.

Научная новизна работы – впервые в сравнительном аспекте проведена комплексная оценка

органолептических и физико-химических показателей качества силоса в условиях крупного сельскохозяйственного предприятия – АО «Племзавод Ярославка». На основе этих показателей была определена категория качества силоса и даны рекомендации по кормлению крупного рогатого скота, что, несомненно, отразится на качестве выпускаемой молочной и мясной продукции данного предприятия.

Материалы и методы. Материалом исследований являлись данные первичной документации годовой отчётности анализа кормов за 2020–2022 гг. АО «Племзавод Ярославка», протоколы лабораторных испытаний силоса за указанный период.

На основе результатов анализа первичной документации был выбран силос многоотравный, как наиболее часто заготавливаемый вид силоса на предприятии. Проведённый опыт предусматривал изучение основных характеристик и показателей безопасности силоса из трав разных укосов. Первый укос трав – июнь-июль 2022 г., второй укос – в период август-сентябрь.

Отбор проб силоса проводился в соответствии с ГОСТ ИСО 6497, по методике средней пробы [5]. Качество силоса определялось по его органолептическим и физико-химическим характеристикам.

Органолептическая оценка включала такие показатели, как цвет, запах, состояние и консистенция силоса. Оценка проводилась в соответствии с методикой, приведённой в ГОСТ Р 55986-2014. Цвет и состояние корма оценивались визуально при естественном дневном освещении каждой исследуемой пробы [6].

Консистенция и запах образцов определялись путём растирания небольшой части пробы между пальцами. В случае затруднений определения запаха и при подозрении на затхлость 50–100 г корма помещали в стакан вместимостью 1000 см³, далее заливали горячей водой, полностью смачивая

навеску силоса. Стакан накрывали стеклом, через 2–3 мин сливали воду, и определяли запах разогретого силоса. Качество силоса определялось согласно требованиям Национального стандарта РФ ГОСТ Р 55986-2014 «Силос из кормовых растений».

В соответствии с требованиями НС РФ ГОСТ Р 55986-2014 по совокупности органолептических показателей проб силоса им присваивался 1, 2 или 3 класс на основе балльной оценки. Балльная оценка проводилась по А. Н. Михину (табл. 1). Силос, имеющий оценку 3 балла и ниже, считается очень плохим и непригодным к скармливанию животным [7].

Результаты измерений статистически обработаны с помощью пакета программ «Microsoft Excel 2010».

Наряду с органолептической оценкой качество корма характеризуют его физико-химические показатели, среди которых оценивали такие показатели, как влажность (%), содержание сухого вещества (%), сырой клетчатки (г/кг СВ), сырого протеина (%СВ), сахара (%СВ), крахмала (%СВ), в том числе молочной (%МК), уксусной (%ЖК), масляной кислоты (%ЖК), содержание ионов водорода (рН) и общей энергии (ОЭ) ДЖ.

Определение перечисленных показателей проводили в соответствии с требованиями и методами, описанными в следующих ГОСТах:

Таблица 1 – Органолептические показатели силоса и их балльная оценка по А. Н. Михину

Показатель	Балл
Цвет:	
– зелёный	3
– жёлто-зелёный	2
– коричневый	2
– чёрно-зелёный, чёрный	1
рН:	
– 4,2 и ниже	5
– 4,3–4,5	4
– 4,6–6,0	2
– 6,1–6,3	1
– 6,4 и выше	0
Запах:	
– ароматный фруктовый	4
– слабокислый	4
– хлебный слабоароматический	4
– уксуснокислый огуречный	3
– резко уксуснокислый	2
– запах масляной кислоты	1
– затхлый, навозный, сильный запах масляной кислоты	0

– определение влажности силоса – по ГОСТ 27548-97 «Корма растительные. Методы определения содержания влаги»;

– содержание сухого вещества в силосе – по ГОСТ 31640-2012 «Корма. Методы определения содержания сухого вещества»;

– содержание сырой клетчатки – по ГОСТ 31675-2012 «Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации»;

– содержание сырого протеина – по ГОСТ 13496.4-93 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина»;

– содержание лигнина – по ГОСТ 26177-84 «Корма. Метод определения лигнина»;

– содержание сахара – по ГОСТ 26176-91 «Корма, комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов»;

– содержание крахмала – по ГОСТ ISO 6493-2015 «Корма для животных. Определение содержания крахмала. Поляриметрический метод»;

– содержание жира – по ГОСТ 13496.15-2016 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира»;

– содержание аммиачного азота и кислотности (рН) – по ГОСТ 26180-84 «Корма. Методы определения аммиачного азота и активной кислотности (рН)» методом, основанном на потенциометрическом измерении активности водородных ионов в водном экстракте силоса;

– определение массовой доли органических кислот проводилось методом Леппера-Флига.

На основании результатов комплексного исследования (органолептической и физико-химической оценки) силос относят к определённому классу, отражающему его качество.

В таблице 2 приведены характеристики класса силоса в зависимости от физико-химических показателей корма в соответствии с требованиями НС РФ ГОСТ Р 55986-2014. Силос в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55986-2014 делится на три класса: первый, второй, третий. Если силос имеет показатели, не соответствующие третьему классу и ниже, его относят к неклассному.

Определение физико-химических показателей силоса проводили на базе химико-аналитической лаборатории ООО ТД «Ярвет», г. Ярославль. Отбор проб для исследований был выполнен в те же временные периоды, что и для определения показателей качества силоса.

Результаты и обсуждение. Обеспечение животных необходимыми питательными веществами и минералами имеет большое значение при заготовке кормов, в том числе силоса.

Интерес представляет питательность корма в зависимости от сроков заготовки сырья. На пред-

Таблица 2 – Физико-химические показатели и классность силоса многоотравного

Наименование показателя	Норма для класса		
	1	2	3
Содержание сухого вещества – не менее в силосе многоотравном, г/кг	25,0	20,0	18,0
Концентрация в сухом веществе сырого протеина – не менее в силосе многоотравном, г/кг	120	110	100
Концентрация сырой клетчатки в сухом веществе всех видов силоса – не более, г/кг	280	310	330
Концентрация сырой золы в сухом веществе всех видов силоса – не более, г/кг	100	110	130
Массовая доля молочной кислоты в общем количестве (молочной, уксусной, масляной) кислот – не менее в силосе многоотравного растения, %	65	60	55
Массовая доля масляной кислоты – не более в силосе, %	0,1	0,2	0,3
Содержание аммиачного азота, % от общего азота, не более	10	13	15
pH силоса, ед. pH	3,9–4,3	3,8–4,3	3,7–4,3

приятной заготовка проводится в два этапа. Первый этап заготовки (первый укос) проводится в период формирования травостоя – июнь-июль. Ввиду начальной стадии вегетации силос характеризуется определёнными органолептическими показателями, которые приведены в таблице 3.

Данные таблицы показывают, что силос первого укоса характеризуется цветом от жёлто-зелёного до оливкового. Так, в 66% исследуемых проб цвет был жёлто-зелёным, соответствующим ботаническому составу корма. У 30% проб силос характеризовался оливковым цветом и у 4% образцов – оливковым с коричневым оттенком. При этом пробы многоотравного силоса имели различный запах – от ароматно-фруктового до слабоуксусного и хлебного.

Все пробы характеризовались рассыпчатой консистенцией, без признаков разогрева. Однако отмечались отличия цвета и запаха у проб силоса первого, второго и третьего классов. Пробы первого и второго классов имели схожий цвет – жёлто-зелёный, в 5,3% исследуемых образцов силоса второго класса определялся оливковый

цвет. Образцы силоса третьего класса в 4% имели коричневый цвет. При этом в зависимости от качества пробы силоса имели следующий запах: силос первого класса – ароматный фруктовый, силос второго класса – в большей части (89,3% от всех исследуемых образцов) имел запах слабоуксусный, а у 10,7% исследуемых проб силоса второго класса – хлебный.

Второй укос проводится после отрастания отавы скошенного травостоя первого укоса. Это соответствовало временному периоду август-сентябрь. Органолептические характеристики силоса из трав второго укоса приведены в таблице 4.

В ходе проведения исследования было установлено, что у 70,8% образцов силоса отмечался оливковый цвет, у 19,2% образцов – коричневый цвет и только у 10% проб – жёлто-зелёный цвет. При этом 90% проб характеризовались хлебным запахом, и 10% проб имели слабый ароматический запах.

Консистенция всех проб силоса многоотравного второго укоса была рассыпчатой, без признаков разогрева.

Таблица 3 – Органолептические показатели силоса из трав первого укоса

Показатель	Траншея		
	№ 1 (n = 3)	№ 2 (n = 3)	№ 3 (n = 3)
Присвоенный класс	1	2	3
Состав	Многоотравный	Многоотравный	Многоотравный
Период заготовки	Июнь-июль	Июнь-июль	Июнь-июль
Цвет	Жёлто-зелёный	Жёлто-зелёный, оливковый	Оливковый, есть оттенки коричневого
Запах	Ароматный фруктовый	Слабоуксусный, хлебный	Хлебный, слабо выраженный аромат
Состояние	Негреющееся, несколько прохладный на ощупь		
Консистенция	Рассыпчатая мягкая		

Таблица 4 – Органолептические показатели силоса из трав второго укоса

Показатель	Траншея		
	№ 1 (n = 3)	№ 2 (n = 3)	№ 3 (n = 3)
Присвоенный класс	3	3	3
Состав	Многотравный	Многотравный	Многотравный
Период заготовки	Август-сентябрь	Август-сентябрь	Август-сентябрь
Цвет	Оливковый, присутствует коричневый цвет, жёлто-зелёный в небольшом количестве		
Запах	Хлебный, слабоароматический		
Состояние	Негреющееся, несколько прохладный на ощупь		
Консистенция	Рассыпчатая мягкая		

Как показывают данные таблиц 2 и 3, силос из трав первого и второго укосов имеет схожие органолептические показатели. Отличия состояли в основном в цвете корма. Силос из трав второго укоса в сравнении с цветом от первого укоса имел более тёмные тона, и цветовая палитра характеризовалась присутствием коричневых оттенков. Наряду с изменением цвета отмечались отличия в запахе силоса из трав первого и второго укосов. Так, нами было отмечено изменение запаха силоса с ароматно-фруктового на слабоуксусный и хлебный, слабо выраженный аромат. На основе органолептических данных можно сказать, что

процессы ферментации в обоих случаях прошли правильно, поскольку признаков разогрева силоса не отмечалось, и корм имел рассыпчатую консистенцию. Следовательно, корм имел значения органолептических показателей, соответствующие доброкачественному силосу.

Доброкачественность и пригодность силоса к скармливанию животным, наряду с органолептическими показателями, определяются также значениями его физико-химических показателей [8].

Полученные результаты физико-химического исследования образцов силоса многотравного приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Физико-химические показатели силоса из трав первого и второго укосов

Показатель	Укос трав				% к первому укосу	± к первому укосу
	первый (июнь-июль)		второй (август-сентябрь)			
	m±M	Cv	m±M	Cv		
Сухое вещество (СВ), г/кг	23,03±2,09	9,1	25,73±2,65	10,3	111,72	+11,7
Влажность, %	76,97±2,09	2,7	74,27±2,65	3,6	96,49	-3,5
Сырой протеин на абсолютно СВ (%СВ)	13,88±0,76	5,5	13,08±0,74	5,7	94,24	-5,8
Сырая клетчатка, г/кг	35,83±4,77	13,3	29,97±2,66	8,9	83,65	-16,4
Сахар (%СВ)	4,3±0,62	14,5	4,31±1,96	5,6	100,23	+0,23
Крахмал (%СВ)	1,09±0,23	20,9	1,54±0,22	14,4	141,3	+41,3
Ионы водорода (рН)	4,19±0,30	7,2	3,82±0,15	3,92	92,84	-7,2
Молочная кислота, %	5,77±2,44	42,3	6,89±2,23	32,40	119,4	+19,4
Уксусная кислота, %	3,4±0,32	9,5	3,53±0,38	10,67	103,8	+3,8
Масляная кислота, %	0,24±0,33	9,8	0,13±0,09	7,98	54,17	-45,8
Общая энергия (ОЭ), Дж	9,29±0,16	1,7	8,68±0,55	6,32	93,43	-6,6
Чистая энергия лактации (ЧЭЛ)	5,75±0,12	2,0	5,32±0,38	7,23	92,5	-7,5

Данные таблицы 5 показывают, что доля сухого вещества в пробах силоса из трав первого укоса в среднем составляла 23,03±2,09 г/кг, а в пробах силоса из трав второго укоса – 25,73±2,65 г/кг, что больше на 11,7%.

Уровень влажности силоса первого укоса был равен 76,97±2,09%, что выше на 3,5% аналогич-

ного показателя в пробах силоса из трав второго укоса, где влажность составляла 74,27±2,65%.

В пробах силоса из трав первого укоса отмечалось на 16,4% большее содержание клетчатки (в пробах силоса из трав первого укоса – 35,83±4,77 г/кг; в пробах силоса из трав второго укоса – 29,97±2,66 г/кг). Определялись те же

отличия и по содержанию сырого протеина в кормах. Так, в пробах силоса из травостоя первого укоса количество сырого протеина в перерасчёте на сухое вещество было выше на 5,8% и составляло $13,88 \pm 0,76\%$ СВ, а в пробах силоса из трав второго укоса – $13,08 \pm 0,74\%$ СВ.

Одной из задач использования силоса в кормлении является обеспечение животных необходимым уровнем энергии. Последнее обеспечивается за счёт содержания в корме углеводов, в том числе сахаров, и уровня крахмала. Содержание сахара является индикатором вкусовых качеств заготовленного силоса, данный показатель также даёт представление об уровне ферментации корма. Сахар работает, как топливо во время процесса консервации злаковых трав и трансформируется в молочную и уксусную кислоты. В данных показателях силоса из трав разных укосов отмечались некоторые отличия. Так, силос из трав первого укоса характеризовался меньшим содержанием сахара – $4,3 \pm 0,62$ г/кг, это ниже на 0,23% аналогичного показателя в силосе, заготовленного из трав второго укоса. Содержание крахмала в пробах силоса из трав первого укоса так же было ниже на 41,3% и соответствовало значению $1,09 \pm 0,23\%$ СВ. Это говорит о том, что процессы ферментации в силосе первого укоса будут идти медленнее, чем во втором.

Концентрация сахаров и крахмала обуславливает в определённой степени обеспеченность корма общей обменной энергией. Нами определено, что силос из травостоя первого укоса имел значения показателя обменной энергии выше на 6,6% и составлял $9,29 \pm 0,16$ Дж. В то время как значение обменной энергии в пробах силоса, заготовленного из трав второго укоса, находилось в среднем на уровне $8,68 \pm 0,55$ Дж.

Определённый интерес, наряду с показателем общей обменной энергии, имел показатель чистой энергии лактации. Данный показатель характеризует, сколько энергии будет использоваться животным на лактацию. Из таблицы 5 видно, что при скармливании одного и того же количества силоса энергией больше будут обеспечены животные, в кормлении которых будет использоваться силос из трав первого укоса, поскольку в нём содержание ЧЭЛ на 7,5% выше, чем в силосе аналогичного ботанического состава, но из трав второго укоса.

Количественное содержание питательных веществ, лёгких углеводов, клетчатки определяют переваримость силоса. Повышенное содержание сахаров, крахмала сопровождаются лучшей перевариваемостью силоса животными. Как свидетельствуют данные таблицы 5, переваримость силоса из трав первого укоса выше на 18,6% ($45,83 \pm 4,97\%$).

Как известно, доброкачественность силоса и его поедаемость во многом обусловлены степенью его общей кислотности и соотношением содержания в нём определённых органических кислот. Кроме этого, показатели концентрации ионов водорода (рН) и таких органических кислот, как уксусная, молочная и масляная, отражают не только доброкачественность корма, но и его безопасность для животного организма при скармливании [9].

Данные таблицы 5 свидетельствуют, что силос из трав первого укоса характеризуется умеренно кислой средой (рН $4,19 \pm 0,30$), что выше на 7,2% этого показателя у силоса из трав второго укоса. Концентрация ионов водорода в пробах силоса из трав второго укоса была равна $3,82 \pm 0,15$, что соответствовало значениям кислой среды. Полученные результаты концентрации ионов водорода в пробах силоса первого и второго укосов свидетельствовали о том, что процесс созревания и консервации корма на момент исследования был практически завершён.

Согласно сведениям, доступным в литературных источниках, оптимальным диапазоном доброкачественного силоса можно считать рН в пределах от 3,9 до 4,4. Силос, заготавливаемый из трав второго укоса, имел рН на 0,08 п.н. (или 2,6%) меньше нижней границы оптимального значения данного показателя. Следовательно, процесс консервации и созревания в нём протекает медленнее, чем в силосе из травостоя первого укоса. Согласно сведениям практиков-животноводов и специалистов кормопроизводства, скорость протекания созревания и консервации силоса во многом обусловлена не только ботаническим составом самого силоса, но и содержанием в нём крахмала и сахаров. Преимущество силоса из трав второго укоса, по сравнению с первым укосом, по содержанию крахмала составило 0,45% СВ (или в 1,4 раза), а сахаров – 0,01% СВ.

Возможность и безопасность скармливания силоса животным определялись не только по показателям питательности и значению рН корма, но и по уровню содержания в нём органических кислот (молочной, уксусной, масляной). Созревший силос характеризуется тем, что в нём из трёх перечисленных кислот преобладает содержание молочной кислоты, которая является продуктом деятельности кислото-молочных бактерий. Несколько меньше, в сравнении с молочной кислотой, содержится уксусной кислоты. И совсем в малом количестве или следы – масляной кислоты. Соотношение массовой доли содержания этих трёх кислот, которое характеризует завершённость процесса созревания и консервации корма, согласно литературным источникам, для силоса многотравного следующее: молочной кислоты – 65–75%, уксусной кислоты – 25–35%, масляная кислота должна

отсутствовать. Однако допускается её содержание около 1% в силосе более низкого качества. Отсюда соотношение кислот может выглядеть следующим образом: 3:1:0.

Результаты биохимического анализа исследуемых образцов силоса (табл. 5) показали, что в силосе из трав первого укоса концентрация органических кислот находилась на уровне: массовая доля молочной кислоты – $5,77 \pm 2,44\%$; массовая доля уксусной кислоты – $3,4 \pm 0,32\%$; массовая доля масляной кислоты – $0,24 \pm 0,33\%$. В количественном соотношении содержание органических кислот выглядело следующим образом: 1,69:1:0,07.

В пробах силоса из трав второго укоса содержание молочной кислоты в среднем составляло $6,89 \pm 2,23\%$, уксусной кислоты – $3,53 \pm 0,38\%$, масляной кислоты – $0,13 \pm 0,09\%$. Данные значения содержания кислот определило их количественное соотношение между собой следующим образом: 2:1:0,03.

Сравнение показателей массовой доли органических кислот в силосе позволило определить, что в пробах силоса из трав первого укоса содержание молочной кислоты было ниже на 19,4%, уксусной кислоты – на 3,8%, чем в силосе из трав второго укоса. При этом в пробах силоса из трав-

стоя первого укоса содержание масляной кислоты было выше на 45,8% (или в 1,85 раза) этого показателя в пробах силоса из трав второго укоса.

Выводы. В ходе проведённых нами исследований, направленных на оценку качества силоса в соответствии с нормативными показателями, заготавливаемого в траншеях АО «Племзавод Ярославка» Ярославской области, выявлено, что контроль качества заготавливаемого силоса осуществляется на всех критических точках.

Анализ показателей силоса разных сроков укоса показал, что органолептические показатели соответствуют доброкачественному силосу: 2 класс – первый укос трав, 3 класс – второй укос.

На основе полученных результатов физико-химического анализа исследуемых проб силоса можно сделать вывод о том, что силос из трав первого и второго укосов имеет характеристики, соответствующие доброкачественному силосу, категории «среднего качества», что соответствует 2 и 3 классу точно так же, как и по органолептическим показателям качества. Такой силос может быть использован в кормлении животных с условием контроля качества при его хранении, так как повышенное содержание уксусной кислоты может быть обусловлено недостаточным сроком для завершения ферментации силосуемой массы.

Список источников

1. Шарифьянов Б. Г., Юмагузин И. Ф., Башаров А. А. Использование силосов бобово-злаковых травосмесей в рационах молодняка крупного рогатого скота // Вестник КрасГАУ. 2022. № 7 (184). С. 157–162. ISSN 1819-4036. DOI 10.36718/1819-4036-2022-7-157-162.
2. Тищенко П. И. Преимущества и недостатки различных технологий заготовки силоса // Корма и кормопроизводство. 2018. № 4 (143). С. 27–29. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34997774> (дата обращения: 12.02.2024).
3. Крупин Е. О., Шакиров Ш. К., Чевтаева Н. Д. Анализ структуры потребления питательных веществ кормов животными на сельхозпредприятиях молочного скотоводства // Аграрный научный журнал. 2023. № 6. С. 64–69. ISSN 2313-8432. DOI 10.28983/asj.y2023i6pp64-69.
4. ГОСТ Р 55986-2014. Силос из кормовых растений. Общие технические условия. Дата введения 2015-07-01. М. : Стандартинформ, 2020. 11 с. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/572/57277.pdf?ysclid=lte3gtp0eu794204375> (дата обращения: 15.02.2024).
5. ГОСТ ISO 6497-2014. Корма. Отбор проб. Дата введения 2017-07-01. М. : Стандартинформ, 2016. 20 с. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/61928/?ysclid=lte3r5f9kc196532543> (дата обращения: 12.02.2024).
6. Тупицкий О. О., Гамко Л. Н. Качество сенажа и силоса, приготовленного из разного вида сырья // Кормопроизводство. 2017. № 12. С. 31–33. ISSN 1562-0417. EDN ZVZPWB.
7. Рядчиков Р. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных. СПб. : Лань, 2015. 632 с. ISBN 978-5-8114-1842-8.
8. Кузнецов С. Г., Заболотнов Л. А., Баранова И. А., Матющенко П. В. Качество молока коров. Ч. 2/4 Физико-химические и технологические свойства // Витасоль : сайт. URL: <https://www.vitasol.ru/Notes/Kachestvo-Moloka-Korov-2?ysclid=Ltml6txh332281078> (дата обращения: 20.02.2024).
9. Тамарова Р. В., Ярлыков Н. Г. Технологические свойства молока ярославских чистопородных коров // Сыроделие и маслоделие. 2009. № 4. С. 53–54. ISSN 2073-4018. EDN JXHLLK.

References

1. Sharifyanov B. G., Yumaguzin I. F., Basharov A. A. Ispol'zovanie silosov bobovo-zlakovykh travosmesej v racionah molodnyaka krupnogo rogatogo skota // Vestnik KrasGAU. 2022. № 7 (184). S. 157–162. ISSN 1819-4036. DOI 10.36718/1819-4036-2022-7-157-162.

2. Tishenkov P. I. Preimushchestva i nedostatki razlichnykh tekhnologiy zagotovki silosa // Korma i kormoproizvodstvo. 2018. № 4 (143). S. 27–29. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34997774> (data obrashcheniya: 12.02.2024).
3. Krupin E. O., Shakirov Sh. K., Chevtaeva N. D. Analiz struktury potrebleniya pitatel'nykh veshchestv kormov zhyvotnymi na sel'hozpredpriyatiyakh molochnogo skotovodstva // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. 2023. № 6. S. 64–69. ISSN 2313-8432. DOI 10.28983/asj.y2023i6pp64-69.
4. GOST R 55986-2014. Silos iz kormovykh rasteniy. Obshchie tekhnicheskie usloviya. Data vvedeniya 2015-07-01. M. : Standartinform, 2020. 11 s. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/572/57277.pdf?ysclid=lte3gtp0eu794204375> (data obrashcheniya: 15.02.2024).
5. GOST ISO 6497-2014. Korma. Otbor prob. Data vvedeniya 2017-07-01. M. : Standartinform, 2016. 20 s. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/61928/?ysclid=lte3r5f9kc196532543> (data obrashcheniya: 12.02.2024).
6. Tupitskiy O. O., Gamko L. N. Kachestvo senazha i silosa, prigotovlennogo iz raznogo vida syr'ya // Kormoproizvodstvo. 2017. № 12. S. 31–33. ISSN 1562-0417. EDN ZVZPWB.
7. Ryadchikov R. G. Osnovy pitaniya i kormleniya sel'skokozyajstvennykh zhyvotnykh. SPb. : Lan', 2015. 632 s. ISBN 978-5-8114-1842-8.
8. Kuznetsov S. G., Zabolotnov L. A., Baranova I. A., Matyushchenko P. V. Kachestvo moloka korov. CH. 2/4 Fiziko-himicheskie i tekhnologicheskie svoystva // Vitasol' : sayt. URL: <https://www.vitasol.ru/Notes/Kachestvo-Moloka-Korov-2?Ysclid=Ltml6txh332281078> (data obrashcheniya: 20.02.2024).
9. Tamarova R. V., Yarlykov N. G. Tekhnologicheskie svoystva moloka yaroslavskikh chistoporodnykh korov // Syrodellie i maslodellie. 2009. № 4. S. 53–54. ISSN 2073-4018. EDN JXHLLK.

Сведения об авторах

Николай Геннадьевич Ярлыков – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный аграрный университет», spin-код: 3728-4220.

Софья Владимировна Соловьева – ассистент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный аграрный университет», spin-код: 7587-0814.

Марина Ивановна Орлова – ведущий специалист по кормлению, ИП Смирнов Г.М.

Information about the authors

Nickolay G. Yarlykov – Candidate of Agricultural Sciences, Docent of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Yaroslavl State Agrarian University", spin-code: 3728-4220.

Sofya V. Solovyeva – Assistant of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Yaroslavl State Agrarian University", spin-code: 7587-0814.

Marina I. Orlova – leading specialist on feeding, IE Smirnov G.M.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

