

Ерохина А.В., Бычкова В.В., Плаксина В.С.  
Оценка качества силоса из нетрадиционных кормовых культур  
.....  
**Электронный научно-производственный журнал**  
**«АгроЭкоИнфо»**  
=====

УДК 636.085.52

## **Оценка качества силоса из нетрадиционных кормовых культур**

*Ерохина А.В., Бычкова В.В., Плаксина В.С.*

*РосНИИСК «Россорго»*

### **Аннотация**

*В ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» ведутся исследования по оценке консервированных кормов. В 2022 году в лабораторных условиях был заложен силос из нетрадиционных кормовых культур методом самоконсервирования, без применения консервирующих веществ. В качестве объектов исследования использовались злаковые травы (пайза, чумиза, сорго-суданковый гибрид) и бобовая культура (чина посевная). Для силосования растения срезали в вазу начала восковой спелости зерна. Исследования показали, что процесс молочнокислого брожения в силосуемой массе развивается с различной интенсивностью и зависит от ботанического состава. При определении качества готового корма выявлено оптимальное сочетание кормовых культур для закладки силоса без применения консервантов.*

**Ключевые слова:** КОРМОПРОИЗВОДСТВО, СИЛОС, ЧУМИЗА, ПАЙЗА, ЧИНА ПОСЕВНАЯ

---

### **Введение**

Уже многие годы ученые пытаются найти пути решения вопроса обеспеченности животноводческой отрасли достаточным количеством качественных кормов. Снижение себестоимости кормов за счет подбора альтернативных кормовых культур с сохранением питательных характеристик готового корма – непростая, но важная задача в современных условиях экономического развития страны [1-5].

Расширение ассортимента кормовых ресурсов имеет большое практическое значение в кормопроизводстве. Использование таких культур как чумиза, пайза и чина посевная, которые, к сожалению, до сих пор не нашли широкого применения из-за недостаточного знания биологических особенностей и агротехники возделывания, а также

Ерохина А.В., Бычкова В.В., Плаксина В.С.

Оценка качества силоса из нетрадиционных кормовых культур

.....  
**Электронный научно-производственный журнал**  
**«АгроЭкоИнфо»**

=====  
отсутствия приспособленных к условиям Нижневолжского региона высокоурожайных сортов [6, 7].

При заготовке кормов из биомассы растений наиболее сохранным методом, в отношении питательных веществ, является силосование, так как потери при брожении, как правило, не превышают 15%, в то время как при сушке растений, могут достигать 30%. Силосование – биологический метод консервирования, в основе которого лежит процесс молочнокислого брожения и подкисления корма органическими кислотами, образующимися при сбраживании сахаров [8, 9].

В связи с этим **целью исследований** являлось выявление возможности заготовки силоса из нетрадиционных кормовых культур, а также определение качества полученных кормов на разных сроках хранения.

### Материалы и методы

Исследования по оценке консервированных кормов были поведены на базе ФГБНУ РосНИИСК «Россорго».

Объектами исследования для заготовки силоса были определены: чумиза сорт Розанна, пайза сорт Готика, сорго–суданковый гибрид Анион, чина посевная сорт Елена. В лабораторных условиях были заложены в трехкратной повторности опытные образцы силоса согласно схеме опыта (табл. 1), из зеленой массы растений, срезанной в фазе начала восковой спелости зерна. Измельченную зеленую массу, влажность 64–67%, вручную смешали и утрамбовали в стеклянные банки, герметично закупорили парафином и закрыли винтовыми крышками.

Таблица 1. Схема опыта

Ботанический состав силоса	Соотношение культур
Сорго-суданковый гибрид+Чина посевная	1:1
Чумиза+Чина посевная	1:1
Пайза+Чина посевная	1:1

Качество силоса оценили на сроках 21, 60 и 90 дней общепринятыми методами (метод А.М. Михина и метод Леппера-Флига), определили весовые потери силоса в лабораторных условиях, провели общий зоотехнический анализ биохимического состава. Статистическая обработка полученных данных проведена методом двухфакторного

Ерохина А.В., Бычкова В.В., Плаксина В.С.

Оценка качества силоса из нетрадиционных кормовых культур

Электронный научно-производственный журнал  
«АгроЭкоИнфо»

дисперсионного анализа в программе AGROS версии 2.09 (фактор А – ботанический состав, фактор В – срок консервации).

### Результаты исследований и их обсуждение

В силосе, заложенном в лабораторных условиях, весовые потери (табл. 2) были незначительными: от 0,34% - в силосе из чумизы с чиной посевной на сроке консервирования 21 день, до 1,93% - в силосе из сорго-суданкового гибрида с чиной посевной на сроке консервирования 90 дней. Такие малые потери обусловлены исключительно разогреванием силосной массы, так как отсутствует возможность вытекания сока и испарения газов, из-за способа закладки силоса в лабораторных условиях.

Таблица 2. Весовые потери силоса (%)

Ботанический состав силоса (фактор А)	Срок консервации, дней (фактор В)		
	21	60	90
Сорго-суданковый гибрид+Чина посевная	1,71e	1,65e	1,93e
Чумиза+Чина посевная	1,47de	0,76abc	1,02bcd
Пайза+Чина посевная	0,34a	0,68ab	1,32cde
$F_{0,05} (A)$	19,584*		
$НСР_{0,05} (A)$	0,340		
$F_{0,05} (B)$	3,052		
$НСР_{0,05} (B)$	ns		
$F_{0,05} (AB)$	3,625*		
$НСР_{0,05} (AB)$	0,590		

*Примечание:* \*  $p < 0,05$  – данные, обозначенные разными буквами, значимо различаются при  $p < 0,05$  в соответствии с тестом множественных сравнений Дункана.

При органолептической оценке качества силоса по методу А.М. Михина учитывался цвет, запах, консистенция и показатель кислотности рН. Выявлено, что все варианты силоса на протяжении всего срока хранения 90 дней оцениваются как «очень хорошие». Исследуемые образцы имели ароматный фруктовый запах или запах квашеных овощей, оливковый цвет, хорошую рассыпчатую консистенцию. Активная кислотность силоса находилась в пределах рН=4,21-4,59 (силос из сорго-суданкового гибрида с чиной посевной – силос из пайзы с чиной посевной).

При проведении лабораторных исследований по оценке качества силоса методом Леппера-Флига было выявлено, что процесс молочнокислого брожения протекал в

Ерохина А.В., Бычкова В.В., Плаксина В.С.  
 Оценка качества силоса из нетрадиционных кормовых культур  
 .....  
 Электронный научно-производственный журнал  
 «АгроЭкоИнфо»  
 =====

силосуемом сырье с разной интенсивностью в зависимости от ботанического состава. При этом во всех образцах на протяжении всего опыта уровень молочной кислоты был высоким, 69,53–84,74%.

В силосе из сорго-суданкового гибрида с чинной посевной к 21 дню хранения показатель кислотности достиг значения рН=4,21 (рис. 1). Такой уровень кислотности достаточен для консервирующего эффекта, но при этом сумма органических кислот была невелика и составляла всего 0,92%. С увеличением срока хранения до 90 дней наблюдалось нарастание суммы органических кислот – 1,12%, с увеличением доли масляной кислоты – 8,41%. Это свидетельствует о сдвиге процесса молочнокислого брожения в сторону маслянокислого брожения.

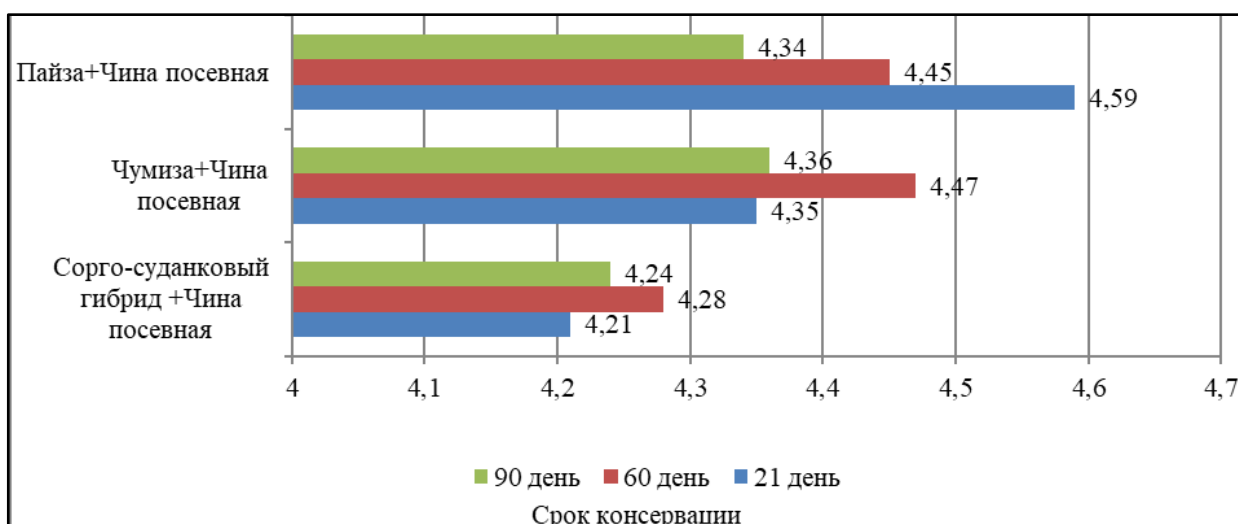


Рис. 1. Показатель кислотности силоса (рН)

Силос из чумизы с чинной посевной имеет такую же динамику молочнокислого брожения, как и силос из сорго-суданкового гибрида с чинной посевной с той лишь разницей, что максимальный уровень органических кислот 1,27%, зафиксирован в 60 дней хранения (рис. 2), далее наблюдается снижение этого показателя, в то время как доля масляной кислоты увеличивается – 5,02% (рис. 3).

В силосе, заложенном из пайзы с чинной посевной, процесс молочнокислого брожения кардинально отличается. Показатель кислотности рН имеет тенденцию к снижению на протяжении всего исследования, уровень молочной кислоты стабилен и составляет более 80% (рис. 4), масляная кислота в образцах отсутствует.

Ерохина А.В., Бычкова В.В., Плаксина В.С.

Оценка качества силоса из нетрадиционных кормовых культур

Электронный научно-производственный журнал  
«АгроЭкоИнфо»

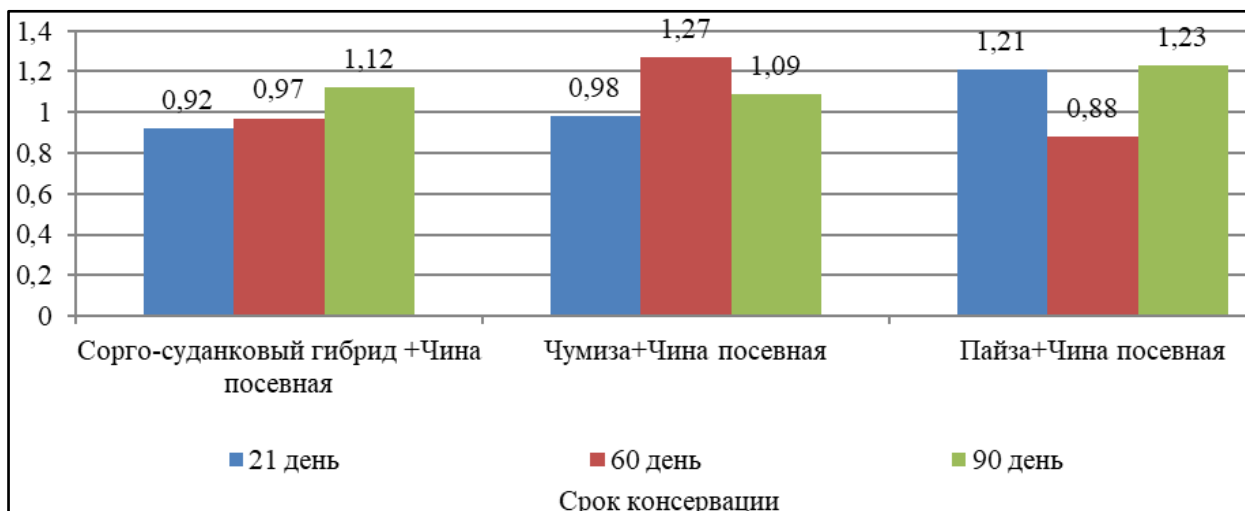


Рис. 2. Сумма органических кислот в силосе, %

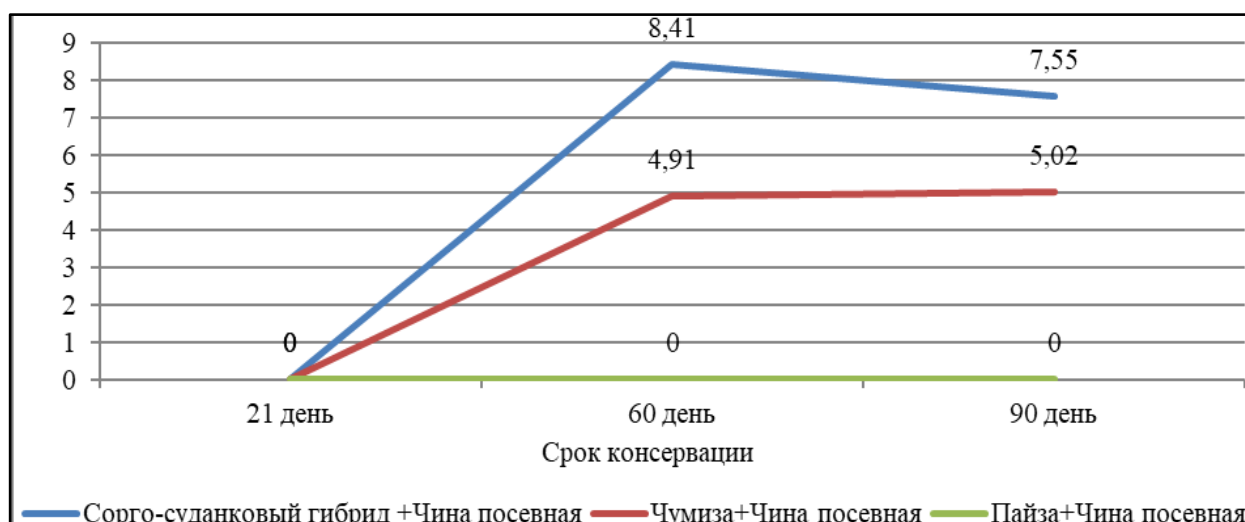


Рис. 3. Содержание масляной кислоты, %

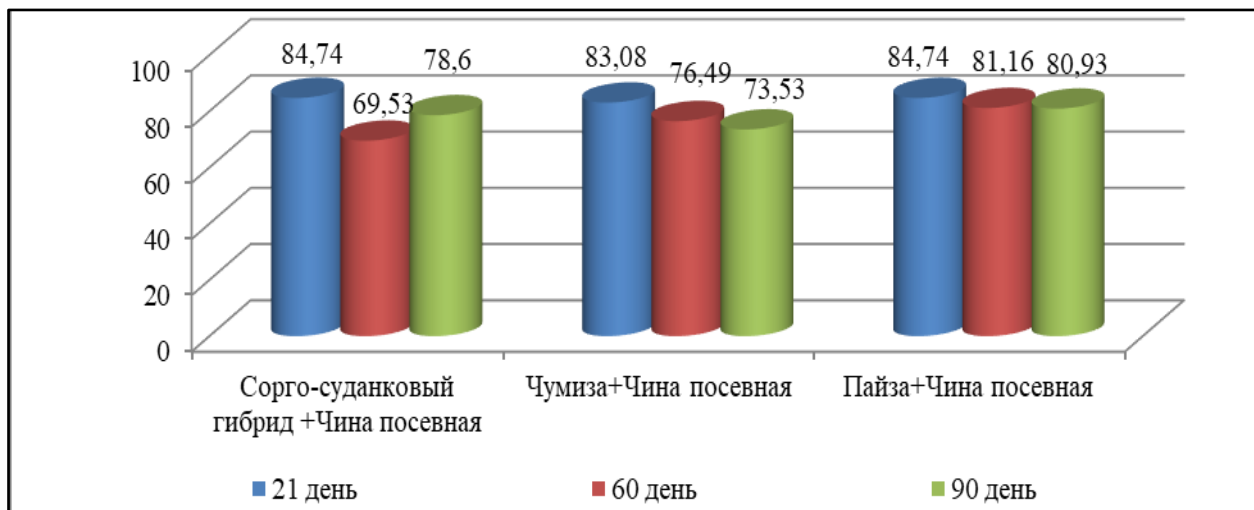


Рис. 4. Содержание молочной кислоты, %

Содержание питательных веществ в силосе (табл. 3) в значительной степени зависело от ботанического состава, что достоверно доказано методом статистической обработки данных. Влияние сроков консервирования так же оказало достоверное значение на все показатели, кроме клетчатки, содержание которой варьировало от 30,62% в силосе из сорго-суданкового гибрида с чиной посевной на сроке консервирования 90 дней до 33,40% в силосе из чумизы с чиной посевной на сроке консервирования 21 день.

Таблица 3. Биохимический состав сухого вещества силоса, %

Ботанический состав силоса (фактор А)	Срок, дни (фактор В)	Белок	Жир	Клетчатка	Зола	БЭВ
Сорго-суданковый гибрид +Чина посевная	21	12,28a	2,54a	31,82a	6,90bcde	46,46d
	60	13,01bcd	2,56a	31,79ab	7,15e	45,49cd
	90	13,72e	2,61a	30,62a	6,81bc	46,24d
Чумиза+Чина посевная	21	11,95a	2,67a	33,40b	6,60b	45,38cd
	60	13,29cde	2,77ab	32,56b	7,13de	44,25abc
	90	12,35a	3,59a	32,79b	6,12a	46,17d
Пайза+Чина посевная	21	13,80e	3,00bc	33,12b	7,02cde	43,06a
	60	14,98f	3,13c	31,68ab	7,88f	43,09a
	90	13,34de	2,60a	32,28ab	6,83bcd	44,95bcd
F <sub>0,05</sub> (A)		43,035*	14,458*	5,903*	30,413*	13,874*
НСР <sub>0,05</sub> (A)		0,343	0,134	0,915	0,165	0,942
F <sub>0,05</sub> (B)		21,441*	6,799*	2,350	51,625*	5,534*
НСР <sub>0,05</sub> (B)		0,343	0,134	-	0,165	0,942
F <sub>0,05</sub> (AB)		9,889*	3,783*	0,830	5,069*	1,050
НСР <sub>0,05</sub> (AB)		0,594	0,231	-	0,286	-

*Примечание:* \*  $p < 0,05$  – данные, обозначенные разными буквами, значимо различаются при  $p < 0,05$  в соответствии с Тестом множественных сравнений Дункана.

Наиболее важным показателем при оценке питательности корма является уровень белка. В исследуемых образцах его содержание было: 12,28–13,72% в силосе из сорго-суданкового гибрида с чиной посевной, 11,95–13,29% в силосе из чумизы с чиной посевной и 13,34–14,98% в силосе из пайзы с чиной посевной. Динамика содержания белка в сторону увеличения, с момента закладки силоса, может быть связана с развитием молочнокислых бактерий и увеличением его за счет микробного белка.

### Заключение

Заготовка силоса из нетрадиционных кормовых культур без применения консервантов имеет существенные риски. В силосе, приготовленном из чумизы с чиной

Ерохина А.В., Бычкова В.В., Плаксина В.С.

Оценка качества силоса из нетрадиционных кормовых культур

.....  
**Электронный научно-производственный журнал**  
**«АгроЭкоИнфо»**

=====

посевной, а также из сорго-суданкового гибрида с чинной посевной уже в 60 дней хранения наблюдается развитие процесса маслянокислого брожения с образованием масляной кислоты, наличие которой недопустимо в количестве, превышающем 1% от общей суммы органических кислот в корме. Соответственно скармливание такого корма невозможно, так как нанесет вред здоровью животных. В то же время заготовка корма с применением консервантов вполне вероятно покажет хорошие результаты и имеет смысл, так как корм получается хорошего качества по органолептической оценке и содержанию питательных веществ.

Заготовка силоса без консервантов из пайзы с чинной посевной имеет более высокий потенциал для внедрения в производство, так как уровень молочной кислоты в сумме органических кислот стабилен на всем сроке исследования, отсутствует сдвиг процесса брожения в сторону маслянокислого. По содержанию основных питательных веществ изучаемый корм хорошего качества и имеет высокую органолептическую оценку.

**Список использованных источников:**

1. Карашук О.С., Майорова Е.А., Никишин А.Ф. Анализ динамики и прогнозирование цен на зерновые культуры // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2018. – Т. 7. – № 3 (24). – С. 113–115.
2. Икоева Л.П., Хаева О.Э. Развитие животноводства в РСО-Алания и проблема создания прочной кормовой базы // Перспективы и особенности интеграционных процессов Северной и Южной Осетии: сборник материалов V Международной научно-практической конференции. – Владикавказ. – 2015. – С. 196–204.
3. Лобачева Т.И. Состояние и направления развития кормовой базы животноводства // Кормопроизводство. – 2017. – Т. 8. – С. 3–9.
4. Sakamoto S. Origin and dispersal of common millet and foxtail millet // JARQ. – 1987. – Vol. 21 (2). – P. 84-89.
5. Глуховцев В.В., Казарин В.Ф. Интродукция нетрадиционных растений в Лесостепи Среднего Поволжья // Аграрная наука. – 2005. – № 4. – С. 13–14.
6. Родина Т.В. Жужукин В.И., Асташов А.Н. Оценка урожайности биомассы чумизы в зависимости от агротехнических приемов возделывания // Нива Поволжья. – 2022. – № 2(62). – С. 1006.
7. Жужукин В.И., Родина Т.В., Асташов А.Н., Хронюк В.Б., Пронудин К.А. Изучение сортообразцов чумизы (*Setaria Italica* (L.) P. Beauv. Subsp. Italica) с целью использования в кормопроизводстве Нижневолжского региона // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 12. – С. 11–13.

Ерохина А.В., Бычкова В.В., Плаксина В.С.

Оценка качества силоса из нетрадиционных кормовых культур

.....  
**Электронный научно-производственный журнал**  
**«АгроЭкоИнфо»**

=====

8. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1990. – 624 с.

9. Истранин Ю.В. Сравнительная оценка скармливания силосов из смеси пайзы и люпина, и пайзы-гороха лактирующим коровам // Зоотехническая наука Беларуси. – 2012. – Т. 47. – № 2. – С. 87–95.

=====

**Цитирование:**

Ерохина А.В., Бычкова В.В., Плаксина В.С. Оценка качества силоса из нетрадиционных кормовых культур [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 4. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/4/st\\_402.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/4/st_402.pdf). DOI: <https://doi.org/10.51419/202134402>.