

УДК 635.621:[581.132.1+581.175.11

UDC 635.621:[581.132.1+581.175.11

**БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
КОНСЕРВИРОВАНИЯ ВИТАМИННОГО
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ
МИНЕРАЛЬНЫМИ И БИОЛОГИЧЕСКИМИ
КОНСЕРВАНТАМИ****BIOCHEMICAL ASPECTS OF THE
PRESERVATION OF VITAMIN VEGETABLE
RAW MATERIALS WITH MINERAL AND
BIOLOGICAL PRESERVATIVES**Хусид Светлана Борисовна
к.с.-х.н., ассистентKhusid Svetlana Borisovna
Cand.Agr.Sci., assistantПетенко Александр Иванович
д.с.-х.н., профессорPetenko Aleksandr Ivanovich
Dr.Sci.Agr., professorЖолобова Инна Сергеевна
д.в.н., профессорZholobova Inna Sergeevna
Dr.Sci.Vet., professor

В статье изложены результаты консервирования растительного сырья природным бишофитом и маточной культурой молочнокислых бактерий

The article presents the results of canning of plant raw materials with natural bischofite and uterine acidolactic bacteria

Ключевые слова: РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, КОНСЕРВИРОВАНИЕ, БИШОФИТ, МОЛОЧНОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ

Keywords: VEGETABLE RAW MATERIALS, PRESERVATION, BISCHOFITE, LACTIC ACID BACTERIA

При консервировании кормов применяют различные способы воздействия, обеспечивающие длительное сохранение их первоначального свойства и качества. Питательные вещества корма разрушаются главным образом в ферментативных и неферментативных окислительных химических реакциях. Последние, так называемые свободнорадикальные окислительные процессы, происходят при участии кислорода и приводят к распаду непредельных органических соединений типа каротина и ненасыщенных жирных кислот. В анаэробных условиях эти процессы не происходят и в катаболизме веществ они не имеют существенного значения. Ферментативные окислительные реакции приводят к огромным потерям питательных веществ корма как в аэробных, так и в анаэробных условиях. Поэтому основная цель консервирования кормов — остановить (ингибировать) ферментативные реакции.

В настоящее время химическому консервированию с помощью веществ промышленного производства придается важное значение. Этот способ консервирования позволяет заготавливать силоса высокого

качества вне зависимости от вида кормовой культуры, химического состава, содержания сахара в них, при разных погодных условиях и в любых климатических зонах. Химическое консервирование кормов применяется во всех странах мира и по сравнению с обычным силосованием оно позволяет потери питательных веществ сократить в 2—5 раз [3].

Новые консерванты должны отвечать следующим требованиям: 1) иметь значительную активность (консервирующую силу, способность) что позволяет применять их в небольших количествах; 2) быть безвредными для сельскохозяйственных животных и не ухудшать качество животноводческой продукции; 3) отвечать санитарным условиям и не требовать сложной техники безопасности при их применении, не загрязнять окружающую среду и чтобы они были легкоприменимы; 4) не ухудшать поедаемость кормов; 5) не образовывать при взаимодействии с веществами корма и при распаде их в кормах вредных и ядовитых веществ для животных; 6) быть сравнительно дешевыми; 7) быть в достаточном количестве для обеспечения потребности сельского хозяйства; 8) быть удобными для механизированного внесения в кормовую массу [6].

В нашей работе нами был разработан способ консервирования кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы. В качестве консерванта использовались раствор природного бишофита и маточная культура молочнокислых бактерий, взятые в соотношении 2:1.

Бишофит представляет собой раствор природного минерала, содержащего в основе хлорид магния ($MgCl_2$) с примесью гидрокарбонатов, сульфата и бромида магния, а также кальция, калия, натрия и ряда микроэлементов (брома, молибдена, меди, йода). Бишофит в виде прозрачной или с желтоватым оттенком маслянистой без запаха жидкости плотностью $1,30 \text{ г/см}^3$ с рН 4,5-4,7 содержит 420-430 г\л хлорида магния и 55-60 г\л других минеральных веществ [22].

В качестве растительного сырья использовали широко применяемые в кормопроизводстве отходы тыквы, моркови и сенаж. Растительное сырье измельчали на механическом измельчителе до размера частиц 3-5 см. В измельченное сырье послойно вносили маточную культуру молочнокислых бактерий и раствор природного бишофита. При этом на одну тонну консервируемого растительного сырья добавляли 2,5 кг раствора молочнокислых бактерий и 5,0 кг раствора природного бишофита. Законсервированную таким образом растительную массу герметизировали для создания анаэробных условий, выдерживали до получения рН 3,8-4,0 и высушивали до влажности не более 14% [16].

В таблице 1 представлены сравнительные результаты химического анализа консервирования плодов тыквы, отобранные после 5 суток консервирования.

Таблица 1 – Химический состав консервируемого сырья

Показатель	Тыква без добавок (контроль)	Тыква с добавлением бишофита (5,0 л/т)	Тыква с добавлением бишофита (5,0 л/т) и маточной культуры молочнокислых бактерий (2,5 л/т)
рН	4,5	4,3	3,9
Сухое вещество, %	13,8	14,5	14,9
Каротин, мг/кг	528,0	709,0	812,0
Зола, %	5,01	5,31	5,32
Витамин С, мг%	1,16	1,23	1,27

Содержание органических кислот в консервируемом сырье представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание органических кислот в консервируемом сырье

Варианты консервирования	Кислоты, %			Доля молочной кислоты, %
	молочная	уксусная	масляная	
Тыква без добавок (контроль)	1,31	0,70	0,03	64,21
Тыква с добавлением бишофита (5,0 л/т)	1,52	0,54	–	73,78
Тыква с добавлением бишофита (5,0 л/т) и маточной культуры молочнокислых бактерий (2,5 л/т)	1,97	0,40	–	83,12

Из данных табл. 2 видно, что консервирование тыквы раствором бишофита и маточной культуры молочнокислых бактерий, способствует быстрому снижению рН сырья, высокой сохранности каротина в сырье (на 22% выше по сравнению с контролем) и оптимальному соотношению органических кислот.

В отходы переработки моркови вносили маточную культуру молочнокислых бактерий из расчета 2,5 л/т и раствор природного бишофита – 5,0 л/т. Консервант вносился послойно. Консервирование проводилось в анаэробных условиях.

В таблице 3 представлены сравнительные результаты химического анализа консервируемого сырья, отобранные после 5 суток консервирования.

Таблица 3 – Химический состав консервированного сырья

Показатель	Отходы моркови без добавок (контроль)	Отходы моркови с добавлением бишофита (5,0л/т)	Отходы моркови с добавлением бишофита (5,0 л/т) и маточной культуры молочно-кислых бактерий (2,5 л/т)
рН	4,4	4,2	4,1
Сухое вещество, %	12,8	12,9	13,9
Каротин, мг/кг	301,0	391,0	576,0
Зола,%	1,63	1,70	1,72
Витамин С, мг%	1,00	1,02	1,02

Содержание органических кислот в консервируемом сырье представлено в таблице 4.

Таблица 4– Содержание органических кислот в консервируемом сырье

Варианты консервирования	Кислоты, %			Доля молочной кислоты, %
	молочная	уксусная	масляная	
Отходы моркови без добавок (контроль)	4,13	1,67	0,30	67,70
Отходы моркови с добавлением бишофита (5,0 л/т)	4,18	1,28	0,04	76,00
Отходы моркови с добавлением бишофита (5,0 л/т) и маточной культуры молочнокислых бактерий (2,5 л/т)	5,38	1,28	–	80,78

В табл. 4 видно, что использование в качестве консерванта раствора бишофита и маточной культуры молочнокислых бактерий обеспечивает

высокое содержание каротина, более низкое значение активной кислотности, доля молочной кислоты составила 80,78%, при этом полностью отсутствовала масляная кислота, что говорит о хорошем качестве кормовой добавки.

В свежую измельченную траву (сенаж) вносили маточную культуру молочнокислых бактерий из расчета 2,5 л/т и раствор природного бишофита – 5,0 л/т. Консервант вносился послойно. Консервирование проводилось в анаэробных условиях.

В таблице 5 представлены сравнительные результаты химического анализа консервируемого сырья, отобранные после 5 суток консервирования.

Таблица 5– Содержание органических кислот в консервируемом сырье

Показатель	Сенаж без добавок (контроль)	Сенаж с добавлением бишофита (5,0л/т)	Сенаж с добавлением бишофита (5,0 л/т) и живых молочнокислых бактерий (2,5 л/т)
pH	5,0	5,0	4,1
Сухое вещество, %	45,3	45,9	47,4
Каротин, мг/кг	32,0	45,0	56,0
Зола, %	3,5	3,3	3,4
Витамин С, мг%	1,2	1,3	1,5

Содержание органических кислот в консервируемом сырье представлено в таблице 6.

Таблица 6– Содержание органических кислот в консервируемом сырье

Варианты консервирования	Кислоты, %			Доля молочной кислоты, %
	молочная	уксусная	масляная	
Сенаж без добавок (контроль)	0,75	0,49	0,14	54,34
Сенаж с добавлением бишофита (5,0 л/т)	1,08	1,00	0,07	50,23
Сенаж с добавлением бишофита (5,0 л/т) и маточной культуры молочнокислых бактерий (2,5 л/т)	3,22	1,09	-	74,70

В табл. 6 представлена характеристика сенажа спустя 5 суток консервирования. Из данных табл.5,6 видно, что консервирование сырья раствором бишофита и маточной культурой молочнокислых бактерий способствует высокой сохранности биологически активных веществ в сырье при более низком значении активной кислотности и оптимальному соотношению органических кислот.

Таким образом, разработанный нами способ консервирования кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы, способствует повышению консервирующего эффекта за счет усиления процесса молочнокислого брожения в процессе консервирования растительного сырья; обеспечивает высокую сохранность питательных веществ и каротина.

Список литературы

1. Безотходная переработка подсолнечного шрота / А. Г. Кощаев, Г. А. Плутахин, Г. В. Фисенко, А. И. Петренко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 3. – С. 66–68.
2. Биологическое обоснование использования кормовой добавки Микоцел / А.

Г. Кошаев, Г. В. Фисенко, С. А. Калюжный, Г. В. Кобыляцкая // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т. 3. – № 6. – С. 132–135.

3. Биотехнология кормов и кормовых добавок / А. И. Петенко, А. Г. Кошаев, И. С. Жолобова, Н. В. Сазонова // Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2011. – 454 с.

4. Изменения в пигментном комплексе плодов тыквы мускатной в процессе созревания и хранения / А. Г. Кошаев, С. Н. Николаенко, Г. А. Плутахин, А. И. Петенко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 4. – С. 45–48.

5. Кошаев А. Г. Содержание каротина в плодах тыквы зависит от сорта / А. Г. Кошаев // Картофель и овощи. – 2006. – № 6. – С. 27.

6. Кошаев А. Г. Биотехнология производства и применение функциональных кормовых добавок для птицы: дис. ... д-ра биол. наук / А. Г. Кошаев. – Краснодар, 2008.

7. Кошаев А. Г. Содержание каротина в плодах тыквы различных сортов / А. Г. Кошаев // Картофель и овощи. – 2008. – № 8. – С. 20.

8. Кошаев А. Г. Улучшение потребительской ценности продукции птицеводства / А. Г. Кошаев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 2. – С. 34–38.

9. Кошаев А. Г. Экологически безопасные технологии витаминизации продукции птицеводства в условиях юга России / А. Г. Кошаев // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2006. – № S9. – С. 58–66.

10. Кошаев А. Г. Эффективность использования бактериальных кормовых добавок в промышленном птицеводстве / А. Г. Кошаев, Г. В. Фисенко, А. И. Петенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – № 1(19). – С. 176–181.

11. Кошаев А. Г. Эффективность кормовых добавок Бацелл и Моноспорин при выращивании цыплят-бройлеров / А. Г. Кошаев // Ветеринария. – 2007. – № 1. – С. 16–17.

12. Обеспечение биологической безопасности кормов / А. И. Петенко, В. А. Ярошенко, А. Г. Кошаев, А. К. Карганян // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 7–11.

13. Пат. 2190332, Российская Федерация, МПК7 А 23 К 1/00, 1/16. Способ получения кормовой добавки / И. В. Хмара, А. Г. Кошаев, А. И. Петенко, А. О. Бадякина, Г. А. Плутахин, В. А. Ярошенко. Оpubл. 03.04.2000.

14. Пат. 2197096, Российская Федерация, МПК7 А 23 К 1/14. Способ получения белково-витаминной добавки / А. Г. Кошаев, А. О. Бадякина, Г. А. Плутахин, А. И. Петенко, А. А. Панков, С. А. Панков. Оpubл. 28.03.2000.

15. Пат. 2292738, Российская Федерация, МПК А23К 3/00, А23К 3/02, А23К 1/00, А23 К 1/16. Способ приготовления корма для цыплят-бройлеров / А. Г. Кошаев. Оpubл. 10.02.2007.

16. Пат. 2293471, Российская Федерация, МПК7 А 2 3К 1/16. Способ изготовления витаминизированного корма для кур-несушек / А. Г. Кошаев. Оpubл. 25.07.2005.

17. Пат. 2293473, Российская Федерация, МПК7 А 23 К 3/00, А 23 К 3/02, А 23 К 1/00, А 23 К 1/16. Способ получения корма для цыплят-бройлеров / А. Г. Кошаев. Оpubл. 25.07.2005.

18. Петенко А. И. Технология кормопродуктов и кормовых добавок функционального назначения: 1 том. / А. И. Петенко, А. Г. Кошаев. – Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2007. – 490 с.

19. Петенко А. И. Технология кормопродуктов и кормовых добавок функционального назначения: 2 том. / А. И. Петенко, А. Г. Кошаев. – Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2007. – 620 с.

20. Петенко А. Тыквенная паста – источник каротина / А. Петенко, А. Кошаев // Птицеводство. – 2005. – № 7. – С. 15–17.

21. Хусид С. Б., Петенко А. И. Изучение динамики каротина в плодах тыквы различных сортов в процессе хранения / С. Б. Хусид, А. И. Петенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 36. – С. 151–153.
22. Хусид С. Б., Петенко А. И. Влияние консервантов на содержание каротина в витаминных кормах / С. Б. Хусид, А. И. Петенко // Университет: наука, идеи и решения. Научный журнал Кубанского ГАУ – 2011. – С. 186–188.
23. Хусид С. Б., Петенко А. И., Цибулевский Н. И. Содержание пигментов в листовом аппарате различных сортов тыквы / С. Б. Хусид, А. И. Петенко, Н. И. Цибулевский // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 34. – С. 114–117.
24. Эффективность применения биотехнологических функциональных добавок при выращивании перепелов / А. Г. Кощаев [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 4. – С. 23–25.

References

1. Arasimovich V. V. Biohimija tykvy / V. V. Arasimovich. – L.: Kolos, 1978. – 56 s.
2. Bekseev Sh. K. Ovoshhnye kultury mira: jenciklopedija ogorodnichestva / Sh. K. Bekseev. – SPb.: Izd-vo DiLe, 1998. – 512 s.
3. Bezothodnaja pererabotka podsolnechnogo shrota / A. G. Koshchaev, G. A. Plutakhin, G. V. Fisenko, A. I. Petrenko // Hranenie i pererabotka selhozsyryja. – 2008. – № 3. – S. 66–68.
4. Biologicheskoe obosnovanie ispolzovanija kormovoj dobavki Mikocel / A. G. Koshchaev, G. V. Fisenko, S. A. Kaljuzhnyj, G. V. Kobyljackaja // Sbornik nauchnyh trudov Stavropolskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. – 2013. – Т. 3. – № 6. – S. 132–135.
5. Biotehnologija kormov i kormovyh dobavok / A. I. Petenko, A. G. Koshchaev, I. S. Zholobova, N. V. Sazonova // Krasnodar: FGOU VPO «Kubanskij GAU», 2011. – 454 s.
6. Biotehnologija poluchenija hlorelly i ee primenenie v pticevodstve kak funkcionalnoj kormovoj dobavki / G. A. Plutahin, N. L. Machneva, A. G. Koshchaev, I. V. Pjatonov // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – Т. 1. – № 31. – S. 101–104.
7. Farmakologicheskoe obosnovanie primenenija kormovoj dobavki Mikocel na perepelah / A. G. Koshchaev, G. V. Fisenko, S. S. Hathakumov, S. A. Kaljuzhnyj // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – Т. 4. – № 43. – S. 79–85.
8. Hlorella i ejo primenenie v pticevodstve / G. A. Plutahin, N. L. Machneva, A. G. Koshchaev [i dr.] // Pticevodstvo. – 2011. – № 05. – S. 23–25.
9. Hlorella i trihoderma v kachestve funkcionalnyh kormovyh dobavok perepelam / A. G. Koshchaev [i dr.] // Agrarnaja nauka. – 2012. – № 7. – S. 28–29.
10. Husid S. B., Petenko A. I. Izuchenie dinamiki karotina v plodah tykvy razlichnyh sortov v processe hranenija / S. B. Husid, A. I. Petenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 36. – S. 151–153.
11. Husid S. B., Petenko A. I. Vlijanie konservantov na sodержanie karotina v vitaminnyh kormah / S. B. Husid, A. I. Petenko // Universitet: nauka, idei i reshenija. Nauchnyj zhurnal Kubanskogo GAU – 2011. – S. 186–188.
12. Husid S. B., Petenko A. I., Cibulevskij N. I. Soderzhanie pigmentov v listovom apparate razlichnyh sortov tykvy / S. B. Husid, A. I. Petenko, N. I. Cibulevskij // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 34. – S. 114–117.
13. Izmenenija v pigmentnom komplekse plodov tykvy muskatnoj v processe sozrevanija i hranenija / A. G. Koshchaev, S. N. Nikolaenko, G. A. Plutakhin, A. I. Petenko //

Hranenie i pererabotka selhozsyrja. – 2007. – № 4. – S. 45–48.

14. Jakubenko E. V. Jeffektivnost primenenija probiotikov Bacell i Monosporin raznyh tehnologij poluchenija v sostave kombikormov dlja cypljat-brojlerov / E. V. Jakubenko, A. I. Petenko, A. G. Koshchaev // Veterinarija Kubani. – 2009. – № 4. – S. 2–5.

15. Jeffektivnost primenenija biotehnologicheskikh funkcionalnyh dobavok pri vyrashhivanii perepelov/ A. G. Koshchaev [i dr.] // Veterinarija Kubani. – 2011. – № 4. – S. 23-25.

16. Kahana B. M. Biohimija tykvy / B.M. Kahana. – Kishinev: Timpul, 1967. – 91 s.

17. Koshchaev A. G. Biotehnologicheskie i fiziologo-biohimicheskie aspekty poluchenija, konservirovanija i ispolzovanija koaguljata iz soka ljucerny pri vyrashhivanii cypljat-brojlerov: dis. ... kand. biol. nauk / A. G. Koshchaev. – Krasnodar, 2000.

18. Koshchaev A. G. Biotehnologija poluchenija i konservirovanija soka ljucerny i ispytaniya koaguljata na ptice / A. G. Koshchaev // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2006. – № 3. – S. 222–234.

19. Koshchaev A. G. Biotehnologija proizvodstva i primenie funkcionálnykh kormovykh dobavok dlja pticy: dis. ... d-ra biol. nauk / A. G. Koshchaev. – Krasnodar, 2008.

20. Koshchaev A. G. Ispolzovanie kukuruzy i kukuruznogo gljutena dlja pigmentacii produkcii pticevodstva / A. G. Koshchaev // Agrarnaja nauka. – 2007. – № 7. – S. 30–31.

21. Koshchaev A. G. Ispolzovanie kukuruzy i kukuruznogo gljutena dlja pigmentacii produkcii pticevodstva // Agrarnaja nauka. – 2007. – № 7. – S. 30–31.

22. Koshchaev A. G. Jeffektivnost ispolzovanija bakterialnykh kormovykh dobavok v promyshlennom pticevodstve / A. G. Koshchaev, G. V. Fisenko, A. I. Petenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2009. – № 1(19). – S. 176–181.

23. Koshchaev A. G. Jeffektivnost kormovykh dobavok Bacell i Monosporin pri vyrashhivanii cypljat-brojlerov / A. G. Koshchaev // Veterinarija. – 2007. – № 1. – S. 16–17.

24. Koshchaev A. G. Jekologicheski bezopasnye tehnologii vitaminizacii produkcii pticevodstva v uslovijah juga Rossii / A. G. Koshchaev // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij.