

УДК 635.621:[581.132.1+581.175.11

UDC 635.621:[581.132.1+581.175.11

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ
ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
КОРМОВЫХ ДОБАВОК**

**THE USE OF WASTE VEGETABLE RAW
MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF
FUNCTIONAL FEED ADDITIVES**

Хусид Светлана Борисовна
к.с.-х.н., ассистент

Khusid Svetlana Borisovna
Cand.Agr.Sci., assistant

Жолобова Инна Сергеевна
д.в.н., профессор

Zholobova Inna Sergeevna
Dr.Sci.Vet., professor

Дмитриенко Станислав Николаевич
к.б.н., доцент

Dmitrienko Stanislav Nikolaevich
Cand.Biol.Sci., associate professor

Нестеренко Екатерина Евгеньевна
студент

Nesterenko Ekaterina Evgen'evna
student

*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В статье изложены результаты получения функциональной кормовой добавки на основе вторичного растительного сырья (выжимки томатов и кукурузная мезга) при консервировании их штаммами молочнокислых бактерий

The article presents the results of obtaining functional feed additive based on secondary plants (tomato pomace and corn mash) in the preservation of their lactic acid bacteria strains

Ключевые слова: ВТОРИЧНОЕ СЫРЬЕ, ОТХОДЫ, ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА, МОЛОЧНОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ, КОНСЕРВАНТ, ШТАММЫ

Keywords: SECONDARY RAW MATERIALS, BY-PRODUCT, FOOD INDUSTRY, FUNCTIONAL FEED PRODUCTS, LACTIC ACID BACTERIA (LAB), PRESERVING AGENT, STRAIN

Наращивание темпов экономического развития в сельском хозяйстве, пищевой и лесотехнической промышленности привело к обострению проблемы использования и утилизации сопутствующих отходов.

Крайне нерационально используются солома, зерноотходы и отсев мукомольной промышленности, отруби, стебли кукурузы и любые другие отходы растениеводства, а также растительные отходы винного, пивного и кондитерского производств. Причем, количество растительных отходов в несколько раз превосходит долю целевой выращенной продукции. Другим примером является непосредственное внесение в землю в качестве органического удобрения растительных отходов (измельченной соломы, ботвы и др.) приводит к тому, что азот в почве, так необходимый

растениям, используется не для питания корневой системы, а для процессов разложения органических остатков [1].

Таким образом, объемы производства сырья, малоиспользуемого, но потенциально пригодного для кормовых целей, многократно превосходят объемы специально производимых фуражных компонентов. А количество кормов, которое может быть получено из неиспользуемых отходов, значительно превосходит общую потребность в кормах сырьевого региона [3].

Что касается отходов пищевой промышленности, то они богаты питательными веществами, безвредны, легче поддаются ферментативной и микробиологической биоконверсии, различным видам предобработки. Эти ресурсы рассматриваются как наиболее перспективные для развития альтернативных технологий кормопроизводств [15].

Пищевая промышленность перерабатывает многокомпонентное сырье, в основном, сельскохозяйственного происхождения с целью извлечения из него, как правило, одного какого-либо компонента: сахара - из сахарной свеклы, крахмала - из картофеля и зерна, растительного масла - из семян подсолнечника, хлопка и др. [11].

При этом для получения основной продукции сырье используется лишь на 15-30%, остальная часть остается в отходах. Практически все эти отходы являются вторичными сырьевыми ресурсами, т.к. содержат значительные количества ценнейших веществ-витаминов, клетчатки, белка, микроэлементов и др. Однако, содержание сухих веществ во вторичных сырьевых ресурсах пищевой промышленности составляет всего 5-10%, они очень нестойкие при хранении, быстро закисают, сбраживаются, теряя ценные компоненты и загрязняя окружающую среду. Хранение их в таком состоянии возможно без потерь только в течение 2-3 суток. Поэтому возникает необходимость повысить степень и глубину переработки сырья за счет более полного извлечения из него всех

полезных компонентов, обеспечив получение из них дополнительной товарной продукции [14].

Анализ ресурсного потенциала вторичного сырья, его состава и использования за рубежом и в Российской Федерации дал возможность провести ранжирование вторичных сырьевых ресурсов и выявить наиболее перспективные направления использования (ранжирование по следующим показателям: степень полноты использования, многотоннажности, содержанию в них полезных компонентов и др.). Вовлечение в народнохозяйственный оборот вторичного сырья осуществляется по следующим основным направлениям: в отраслях пищевой промышленности для выработки дополнительной продукции пищевого, кормового и технического назначения или в качестве дополнительных компонентов к ней; в сельском хозяйстве в виде кормов для скота, птицы, а также в качестве удобрений; в ряде других отраслей народного хозяйства (химической, фармацевтической и др.) – в качестве сырья или компонентов для получения продукции [9].

Целью нашей работы являлось получение функциональной кормовой добавки на основе вторичного растительного сырья (выжимки томатов и кукурузная мезга) при консервировании их штаммами молочнокислых бактерий.

Кукурузная мезга, ценный высокоуглеродистый продукт. При переработке кукурузы на крахмал остаются оболочки зерна, часть крахмала и клейковины. Влажность свежей кукурузной мезги составляет 80-85%. В 1 кг свежей кукурузной мезги содержится 0,2 корм. ед., 17 г переваримого протеина, 0,3 г кальция и 0,5 г фосфора. Основа консервирования кукурузной мезги - высокотемпературная сушка. В 1 кг высушенной кукурузной мезги содержится 1,0-1,1 корм. ед., 125-130 г переваримого протеина [3].

При переработке томатов на концентрированные томатопродукты образуются отходы в виде кожицы, семян [5]. В выжимках томатов содержится значительное количество белков, липидов, углеводов и минеральных веществ, что говорит об их высокой пищевой ценности. Следует отметить, что основными компонентами белкового комплекса выжимок томатов являются глобулины, имеющие высокую биологическую ценность

Особенностью химического состава выжимок томатов является присутствие в них глюкозидов: нарингина и α -томатина. Следует отметить, что количество глюкозидов в выжимках томатов невысоко и не может оказывать отрицательного влияния на готовые продукты – порог горечи нарингина составляет $2 \cdot 10^{-3}\%$, а α -томатина - $5 \cdot 10^{-3}\%$.

При закладке модельных опытов по консервированию выжимки томатов промывали под проточной водой, измельчали до размеров 1,5-2 см и помещали в пластмассовые емкости объемом 3 литра, имеющие пористое дно для удаления клеточного сока. Каждый вариант в лабораторных условиях закладывали в трехкратной повторности. В качестве контрольного варианта использовали измельченное и тщательно перемешанное сырье без добавок [9].

В качестве консервантов использовали молочнокислые бактерии *Lactococcus*. Штамм *Lactococcus lactis* АМС (*Streptococcus diastaticus*) рекомендован для силосования трудносилусующихся растений (дикорастущих трав, люцерны, тростника). Штамм утилизирует крахмал, разлагая его до молочной кислоты. Активный кислотообразователь. В комплексной закваске *Lactococcus lactis* действует как затравка для быстрого снижения рН до 5,0. Далее начинают активно размножаться бактерии рода *Lactobacillus* и понижают рН до 3,8-4,2. Рекомендованная

среда жидкая и агаризованная МРС. Оптимальные рН 6,2-6,5, температура 35-37°C.

Молочнокислые бактерии являются натуральными стимуляторами роста — пробиотиками — полезными живыми микроорганизмами, основными составляющими нормативной флоры здорового животного организма, которые предназначены для коррекции микрофлоры пищеварительного тракта. Чаще всего — это бифидо- или лактобактерии. Пробиотики вступают в антагонистичные «отношения» с вредной микрофлорой, порождая тем самым благоприятные метаболические изменения в пищеварительном тракте: лучше усваиваются питательные вещества корма, повышается сопротивляемость (резистентность) организма. У всех теплокровных животных есть микробные популяции, которые заселяют пищеварительный тракт, вскоре, после рождения. И только штаммы *Lactobacillus lactis* имеют способность производить большое количество молочной кислоты из простых углеводов и могут существовать при высокой кислотности, которая создает барьер для патогенных микроорганизмов[12].

После внесения консерванта, сырье тщательно перемешивали и загружали в лабораторные емкости. Закладка консервируемой массы сопровождалась тщательной трамбовкой. Критерием качественно проведенной трамбовки служило отсутствие незаполненных пространств в утрамбованном материале и обильного выделения сока.

В результате проведённых экспериментов, нами была получена функциональная кормовая добавка на основе выжимок томатов и кукурузной мезги с добавлением штаммов молочнокислых бактерий *Lactococcus lactis*.

В полученной добавке определяли показатели, характеризующие её качество (табл.1).

Таблица 1 – Химические показатели функциональной кормовой добавки

Показатель		Содержание
Каротин, мг/кг		12,7
Влажность, %		13,1
рН		4,46
Клетчатка, %		27,37
Протеин, %		15,19
Зола, %		6,23
Фосфор, %		0,3
Кальций, г/кг		119,76
Витамин С, мг%		52,3
Органические кислоты, %	уксусная	0,192
	масляная	-
	молочная	3,21

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что в результате нами была разработана и получена функциональная кормовая добавка с высоким содержанием каротина (12,7 мг/кг), витаминов С (52,3 мг%), витамина Е (112 мг/100 г), с высоким содержанием протеина (15,19%) и оптимальным соотношением органических кислот (уксусной – 0,192%, молочной – 3,21%, масляная кислота отсутствует).

После получения каротинсодержащей кормовой добавки был изучен её бактериальный состав с целью выяснения жизнеспособности вносимых нами штаммов лактококка и сопутствующей микрофлоры.

Для проведения опыта к 1 кг кормовой добавки добавляли 10 мл 0,9 % раствора хлорида натрия (NaCl), хорошо взбалтывали, пропускали через бумажный фильтр. Полученную жидкость разделили на три части. Одну часть посеяли на агар Сабуро, вторую – на МПА, третью – на среду Эндо.

На МПА выросли колонии 2-х типов:

– колонии в виде плёнки на поверхности агара при микроскопии: мелкие грам-коккобациллы по 1,2;

– на среде Эндо выросли блестящие, средней величины, с ровными краями круглая колония, по консистенции слизистая, при микроскопии обнаружены те же грам-коккобациллы *P.misabilis* – по результатам пересева на ПБД 2. Колонии средней величины, с неровными краями, волнистыми. По консистенции слизистые. На кровяном агаре колонии мелкие, круглые, с ровными краями, блестящие, зона гемолиза отсутствует. При микроскопии ровные грам+палочки, расположение по 1,2 в поле зрения. Данный штамм сбраживает глюкозу, сахарозу, лактозу, маннозу.

На агаре Сабуро выросла серая колония с белыми краями. При микроскопии на концах мицелия обнаружены кисточки: гриб *Penicillium Sianthilellum*. Кроме того, выросла пушистая белая колония, серая у основания, затянувшая практически всю чашку Петри. Гифы беспорядочно ветвящиеся, споры круглые, находящиеся скоплениями в поле зрения микроскопа.

По данным опыта можно сделать вывод, что в корме присутствуют грибы родов *Mucor*, *Penicillium*, бактерии *P.misabilis* и *Lactobacterium*. Корм не содержит патогенных микроорганизмов и грибов. КОЕ составляет 10^7 - 10^8 .

Список литературы

1. Безотходная переработка подсолнечного шрота / Кощаев А.Г., Плутахин Г.А., Фисенко Г.В., Петенко А.И. / Хранение и переработка сельхозсырья. 2008. № 3. С. 66–68.

2. Биологическое обоснование использования кормовой добавки Микоцел / Кощаев А.Г., Фисенко Г.В., Калюжный С.А, Кобыляцкая Г.В. / Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2013. Т. 3. № 6. С. 132–135.

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

4. Изменения в пигментном комплексе плодов тыквы мускатной в процессе

созревания и хранения / Кошаев А.Г., Николаенко С.Н., Плутахин Г.А., Петенко А.И. / Хранение и переработка сельхозсырья. 2007. № 4. С. 45–48.

5. Кошаев А. Г. Биотехнология производства и применение функциональных кормовых добавок для птицы: Дисс. ... д-ра биол. наук. Краснодар, 2008.

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

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

8. Хусид С. Б. Петенко А. И. Изучение динамики каротина в плодах тыквы различных сортов в процессе хранения / Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 36. С. 151–153.

9. Хусид С. Б., Петенко А. И. Влияние консервантов на содержание каротина в витаминных кормах / Университет: наука, идеи и решения. Научный журнал Кубанского ГАУ. 2011. С. 186–188.

10. Хусид С. Б., Петенко А. И., Цибулевский Н. И. Содержание пигментов в листовом аппарате различных сортов тыквы / Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 34. С. 114–117.

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

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

13. Петенко, А. И. Особенность формирования микробиоценозов ЖКТ и эффективность обменных процессов у перепелов при использовании пробиотических кормовых добавок / А. И. Петенко, Ю. А. Лысенко // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 4. – С. 24-26.

14. Лысенко, Ю. А. Повышение биологического потенциала перепелок-несушек при использовании пробиотических кормовых добавок / Ю. А. Лысенко, А. И. Петенко // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 5. – С. 5-7.

15. Ширина, А. А. Разработка и использование новой пробиотической кормовой добавки на основе функциональной микрофлоры в рецептуре комбикормов для перепелов / Ю. А. Лысенко, А. А. Ширина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – № 07 (091). – IDA [article ID]: 0911307073. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/73.pdf>, 1,188 у. п. л.

References

1. Bezothodnaja pererabotka podsolnechnogo shrota / A. G. Koshchaev, G. A. Plutakhin, G. V. Fisenko, A. I. Petrenko // Hranenie i pererabotka selhozsyrja. – 2008. – № 3. – S. 66–68.

2. 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. – T. 3. – № 6. – S. 132–135.

3. 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.

4. 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 selhozsyryja. – 2007. – № 4. – S. 45–48.
5. Koshchaev A. G. Biotehnologija proizvodstva i primenenie funkcionalnyh kormovyh dobavok dlja pticy: dis. ... d-ra biol. nauk / A. G. Koshchaev. – Krasnodar, 2008.
6. Koshchaev A. G. Jeffektivnost ispolzovanija bakterialnyh kormovyh dobavok v promyshlennom pticevodstve / A. G. Koshchaev, G. V. Fisenko, A. I. Petenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2009. – № 1(19). – S. 176–181.
7. Koshchaev A. G. Jeffektivnost kormovyh dobavok Bacell i Monosporin pri vyrashhivanii cypljat-brojlerov / A. G. Koshchaev // Veterinarija. – 2007. – № 1. – S. 16–17.
8. 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.
9. Husid S. B., Petenko A. I. Vlijanie konservantov na sodержanie karotina v vitaminyh kormah / S. B. Husid, A. I. Petenko // Universitet: nauka, idei i reshenija. Nauchnyj zhurnal Kubanskogo GAU – 2011. – S. 186–188.
10. 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.
11. Pat .2190332 , the Russian Federation , MPK7 A 23 K 1/ 00, 1 /16. A method for producing a feed additive / Hmara I. V., Koschaev A. G., Petenko A. I., A. O. Badyakina , Plutahin G. A., V. A. Yaroshenko Publ . 03.04.2000.
12. Pat .2197096 , the Russian Federation , MPK7 A 23 K 1/ 14. A method for producing a protein- vitamin supplement / Koschaev A. G., Badyakina A.O., A.O. Plutahin , Petenko A.I., A.A. Pankov , Pankow S.A. . Publ . 28.03.2000.
13. Petenko, A. I. Osobennost' formirovanija mikrobiocenozov ZhKT i jeffektivnost' obmennyh processov u perepelov pri ispol'zovanii probioticheskih kormovyh dobavok / A. I. Petenko, Ju. A. Lysenko // Veterinarija Kubani. – 2012. – № 4. – S. 24-26.
14. Lysenko, Ju. A. Povyshenie biologicheskogo potenciala perepelok-nesushek pri ispol'zovanii probioticheskih kormovyh dobavok / Ju. A. Lysenko, A. I. Petenko // Veterinarija Kubani. – 2012. – № 5. – S. 5-7.
15. Shirina, A. A. Razrabotka i ispol'zovanie novej probioticheskoj kormovoj dobavki na osnove funkcional'noj mikroflory v recepture kombikormov dlja perepelov / Ju. A. Lysenko, A. A. Shirina // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – № 07 (091). – IDA [article ID]: 0911307073. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/73.pdf>, 1,188 u. p. 1.