

ВТОРИЧНОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ – КАК ПЕРСПЕКТИВА РАСШИРЕНИЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ КОМБИКОРМОВ

Н.Ю. ИСТОШИНА, Н.В. СОЛОННИКОВА

*Кубанский государственный технологический университет
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;
электронная почта: mni32@mail.ru; solnat74@mail.ru*

Показано, что в составе комбикормов зерно и продукты его переработки занимают до 70 %. На ряду с этим во всех регионах страны постоянно накапливаются большие запасы неиспользуемых отходов растениеводства, пищевой промышленности и др. Отходы составляют до 30% перерабатываемого сырья, содержат ряд ценных компонентов: углеводы, белки, минеральные вещества, пектиновые соединения, клетчатку, жиры и воски, красящие и ароматические вещества, витамины, кислоты, альдегиды, спирты. Приведено количество образующихся отходов (%) при переработке различных овощей. При переработке помидоров образуется до 30 % помидорных выжимок, зеленого горошка (с ботвой) до 80 %, картофеля – 30-40 %, яблок до 30 %, груш – 35 %, айвы – 40 %, капусты – 30 %, перца – 24 %, свеклы – 19 %, моркови – 10 %, кабачков – 5 %, тыквы – 33 %. Рассмотрено вторичное растительное сырьё на примере отходов переработки плодов тыквы. Показано, что отходы – ценное сырьё для дальнейшей переработки и использования в кормопроизводстве. Обладают высокой кормовой ценностью, содержат безазотистые экстрактивные вещества, органические кислоты, сахара, витамины, минеральные соединения, пектиновые вещества. Приведён химический состав отходов переработки плодов тыквы. Исследован химический состав тыквенной муки. Анализ химического состава показывает, что кормовая мука не уступает по основным показателям питательности зернового сырья, следовательно, является ценным сырьём для производства комбикормов. Сформулированы основные преимущества использования нетрадиционного сырья в технологии комбикормов: уменьшение доли ценного зернового сырья, снижение их себестоимости, повышение биологической полноценности, улучшение экологической обстановки.

Ключевые слова: вторичное растительное сырьё, отходы переработки плодов тыквы, параметры сушки отходов, кормовая мука, комбикорма.

Для производства комбикормов используют обширнейший ассортимент различных кормовых средств, минеральных продуктов, биологически активных веществ. К основному сырью комбикормовой промышленности относятся зерно, а также побочные продукты зерноперерабатывающих предприятий – отруби, мучка, лузга. В составе комбикормов зерно и продукты его переработки составляют до 70 %. Наряду с этим миллионы тонн потенциально ценных кормовых средств ежегодно теряются вследствие недостаточно совершенных способов превращения их в экономически выгодные корма. В настоящее время не находит потребления почти половина производимой хозяйствами страны

побочной продукции – вторичного растительного сырья. В справочной литературе под редакцией академика Сизенко Е.Н., вторичное растительное сырьё – это побочные продукты, отходы, образующиеся при переработке сырья в сельскохозяйственном производстве, сахарной, пивоваренной, масложировой, молочной, мукомольной, зерноперерабатывающей промышленности [1]. Эти продукты богаты ценными функциональными компонентами: пищевыми волокнами, пектином, витаминами, натуральными растительными жирами, минеральными веществами. Побочная продукция и отходы сельского хозяйства представляют собой огромную массу, составляющую более 1 млрд т ежегодно. В этой массе содержится около 600 млн т питательных веществ. Во всех регионах страны имеются и постоянно накапливаются большие запасы малоиспользуемых или вообще неиспользуемых отходов растениеводства, зерноперерабатывающих, мукомольных производств, лесотехнической и пищевой промышленности, а также отходов животноводства и птицеводства. Не принося очевидной пользы, они в лучшем случае идут на корм скоту, но зачастую просто выбрасываются, ухудшая тем самым экологическую обстановку. В агропромышленном комплексе Краснодарского края недостаточно полно используется вторичное сырьё плодовоовощной, мясомолочной, рыбной, микробиологической, хлебопекарной и других отраслей промышленности. Крайне нерационально используются зерноотходы и отсев мукомольной промышленности, отруби, камыш, стебли кукурузы и любые другие отходы растениеводства, а также растительные отходы винного, пивного и консервного производств. Кормовые отходы консервного производства составляют до 30% всего перерабатываемого сырья, основную массу которых, получают при подготовке пищевого сырья к консервированию, также это некондиционные овощи, остатки после чистки и сортировки. Отходы содержат ряд ценных компонентов: углеводы, белки, минеральные вещества, пектиновые соединения, клетчатку, жиры и воски, красящие и ароматические вещества, витамины, кислоты, альдегиды, спирты. По сравнению с исходным сырьём в отходах содержится значительно меньше воды, но заметно больше

сухих веществ. Отходы консервного производства, образующиеся в основном, при переработке растительного сырья, составляют в среднем 25-30% от перерабатываемого продукта. А уровень их использования в среднем 20-30 % от общего количества отходов. Ежегодно в стране образуется жом свекловичного свежего сырья свыше 56200 тыс. т, яблочных выжимок – около 275 тыс. т, На промышленную переработку поступает только 8384 тыс. т и 37 тыс. т соответственно [1].

Сырьем для плодоовощных консервов служат овощи, плоды и ягоды. Консервная промышленность страны перерабатывает ежегодно до 1 млн. тонн овощей, 70 видов плодов, а в пределах каждого вида – большое количество различных сортов овощей, плодов и ягод. Овощи содержат от 65 до 95 % воды, 5-35 % сухих веществ. Основной частью сухих веществ являются углеводы: сахара, крахмал, а также клетчатка, пектин, жиры, органические кислоты и их соли, ароматические и красящие вещества, витамины, минеральные вещества, в бобовых, большое количество белка. Стержни кукурузных початков составляют около 1/5 урожая зерновой кукурузы и по питательности значительно превосходят солому. В 1 кг корзинок подсолнечника после обмолота семян содержится 0,60-0,65 к.е. Большую группу отходов составляют яблочные выжимки, которые могут быть с успехом использованы как основной компонент кормовых смесей. Для этих целей пригодны и другие отходы: выжимки и отходы от протирки груш, отходы от переработки томатов, моркови, зеленого горошка, тыквы. В отходах томатного производства содержится до 4 % белка, до 4 % жира, до 2 % сахара. По химическому составу высушенные отходы консервного производства приравниваются к зернофуражным культурам (овёс, ячмень, отруби). По содержанию азотистых веществ сухие отходы превосходят сухой жом, сено, овёс. Однако вопросам применения кормовых отходов консервных производств уделяется пока ещё недостаточно внимания [2].

В регионе Северного Кавказа имеются значительные запасы неиспользованного сырья по следующим отраслям промышленности:

винодельческая, консервная, пивоваренная, масложировая, пищевкусовая. После технологии сбора, организации переработки будет получено дополнительно более 65 тыс. т кормовых продуктов. При переработке плодов и овощей вторичные сырьевые ресурсы составляют до 30 % от массы сырья. В условиях Кубани это более 800 тыс. тонн дополнительного сырья. При переработке томатов образуется от 20 до 30 % томатных выжимок, при обработке зеленого горошка (с ботвой) получается до 80% отходов, картофеля – 30-40 %. Суммарные отходы при очистке яблок составляют в среднем 30 %, груш – 35 %, айвы – 40 % . При переработке капусты образуется – 30 % отходов, перца – 24 %, свеклы – 19 %, моркови – 10 %, кабачков – 5%, тыквы – 33 % . При производстве овощных консервов отходы овощей составляют 10 – 30 % от массы перерабатываемого сырья. Отходы моркови содержат до 22 % сухих веществ, а при производстве сока до 40 %. Высушенные и измельченные, они содержат до 8 % протеина и большое количество минеральных веществ [1].

Получаемые на предприятиях консервного производства отходы можно разбить на три группы:

- отходы, служащие сырьем для вторичной переработки на том же предприятии, где они получены (отходы плодов и фруктов, используемые для получения джема);
- отходы, являющиеся сырьем для других отраслей промышленности (семена, косточки – для получения масла);
- отходы, используемые в качестве корма для скота и птицы (створки, ботва зеленого горошка, обрезки и выжимки свеклы, капусты, баклажанов, моркови, тыквы, корзинки, стебли подсолнечника).

Проблема возможности использования отходов плодоовощной промышленности в производстве кормов уже давно привлекает внимание технологов комбикормового производства.

Основная часть вторичного сырья (около 70 %) поставляется в сельское хозяйство в нативном виде, более 10 % не используется. При этом теряется более 2 млн т кормовых единиц, около 50 тыс. т растительного белка.

Переработка вторичных ресурсов позволяет получать огромное количество ценнейших продуктов без вовлечения новых источников сырья [1]. Поэтому актуальным является повышение степени и глубины переработки сырья, комплексности его использования. Данные о количестве отходов на различных пищевых и других предприятиях представляют перспективным направление в области технологии комбикормов, которое предусматривает их рациональное использование, сохранность кормовых достоинств, при одновременном уменьшении последствий воздействия производства на окружающую среду.

Использование нетрадиционного сырья в технологии комбикормов решает целый ряд важнейших задач. Во-первых, уменьшение доли ценного зернового сырья в составе комбикормов, следовательно, снижение их себестоимости, повышение биологической полноценности. Во-вторых, улучшение экологической обстановки, так как вторичные сырьевые ресурсы, на сегодняшний день, не находят должного применения, и в большинстве случаев утилизируются. В-третьих, при использовании пектиносодержащего сырья, обладающего комплексобразующими свойствами – решение проблемы поступления в организм человека, через продукты животноводства, токсичных элементов, радионуклидов, пестицидов и других опасных веществ.

В данной работе рассмотрено использование тыквенных выжимок, как одного из перспективных источников сырья комбикормового производства. Тыквенные выжимки являются вторичным продуктом при переработке тыквы на соки, повидло и др. Они составляют большую группу отходов, которые могут быть с успехом использованы как основной компонент кормовых смесей после предварительной сушки до содержания в них около 10% влаги и соответствующем измельчении. Отходы обладают высокой кормовой ценностью благодаря содержанию в них безазотистых экстрактивных соединений, органических кислот, сахаров, витаминов, минеральных соединений. Пектиновых веществ, в зависимости от сорта и условий произрастания, в пересчёте на сухую массу, содержится 1,3 – 14 %. По сравнению с исходным сырьем в отходах содержится значительно меньше

воды, но заметно больше сухих веществ. Химический состав отходов переработки плодов тыквы сорта Мускатная, исследован в работах [3, 4], данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав отходов переработки плодов тыквы

Объекты исследования	Влажность	Сырой протеин (№ x6,25)	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	БЭВ	Пектиновые вещества
Тыквенные отходы	78,4-81,2	4,04-4,21	0,28-0,36	3,66-3,79	0,74-0,90	10,12-11,24	1,63-1,69

Основное содержание компонентов в отходах, одновременно являющихся сырьем для переработки, не дает слишком больших отклонений от содержания этих же компонентов в плодах. Плоды тыквы богаты сахаром (до 12 % от массы абсолютно сухих веществ), крахмалом (до 20 %) и каротином в среднем от 5 до 18 мг%, характеризуются низким содержанием клетчатки (0,6...1,4 %), низкой титруемой (0,035...0,054 %) и активной кислотностью (рН 5,9...7,5). В зрелых плодах тыквы отмечается наличие минеральных солей от 0,4 до 0,8 %, в состав которых входят микроэлементы (медь, кобальт и др.). Из минеральных элементов тыква больше всего накапливает калия, железа, кальция и фосфора. Содержание общего азота в мякоти колеблется в пределах 1,6...2,4 % на сухую массу. Значительную часть общего азота составляет небелковый (60...65 %). Аминокислотный состав тыквы: триптофан 3,9 мг%, лизин 29,4 мг%, гистидин 12,2 мг%, аргинин 136,1 мг%, аспарагиновая кислота 43,0 мг%, треонин 18,8 мг%, серин 43,5 мг%, глутаминовая кислота 13,9 мг%, пролин 5,1 мг%, глицин 0,6 мг%, аланин 5,1 мг%, цистин 2,2 мг%, валин 6,8 мг%, метионин 4,8 мг%, изолейцин 13,0 мг%, лейцин 6,3 мг%, тирозин 16,0 мг%, фенилаланин 18,9 мг%, аминокислотная кислота 34,3 мг% [2, 5].

Важно отметить, что в состав мякоти плодов тыквы входят все незаменимые аминокислоты, количество которых составляет 26,6...29,8 % от общей суммы аминокислот. Она выгодно отличается от многих других

продуктов растительного происхождения содержанием лизина – одной из дефицитных аминокислот. Особенностью тыквы является преобладание в мякоти кислых и основных аминокислот с хорошо выраженными полярными группами. На долю аспарагиновой и глутаминовой кислот, аргинина и лизина приходится 48...52 % от общей суммы свободных и связанных аминокислот.

В плодах тыквы содержатся многие ферменты, в том числе и переводящие белок в растворимый пепсин. Плоды тыквы содержат значительное количество каротиноидов – пигментов, родственных каротину, причем 60...70% их являются биологически активными, то есть оказывают такое же действие на организм человека, как и каротин. Мякоть плодов является промышленным источником получения каротина. Густо-оранжевая мякоть тыквы содержит до 30 мг% пигмента. Количество каротина в плодах тыквы колеблется в зависимости от региона возделывания, сильно зависит от сроков уборки. Максимальное содержание пигмента отмечается в плодах, убранных в конце октября [2]. Проведены исследования семи районированных в Краснодарском крае сортов тыквы: Старосельская, Мускатная, Мраморная, Витаминная, Прикубанская-1, Прикорневая-1 и Волжская серая-92. По общему содержанию пектиновых веществ, в пересчёте на сухую массу, отличается сорт Прикорневая-1 (11,48 %). Достаточно высокое содержание пектинов отмечено у сорта Мраморная (9,63 %).

В России тыква выращивается во всех земледельческих районах, кроме Восточной Сибири и Карелии. Урожайность составляет 300-500 ц/га (а при поливе до 1000) ц/га [6]. Ареал возделывания тыквы крупноплодной занимает почти всю южную и среднюю полосы России, мускатная и твердокорая более распространены в основном на юге страны. В Краснодарском крае и Республике Адыгея возделывают три вида столовой тыквы – крупноплодную *Cucurbita maxima* Duch, обыкновенную столовую (твердокорую) и тыкву мускатную *Cucurbita moschata* Duch. В нашей почвенно-климатической зоне можно получать устойчивые и высокие урожаи тыквы. Безотходная переработка с использованием современной технологии позволяет получать

соки, пасты, сухие порошки, цукаты, а из семян - тыквенное масло, медицинские препараты – тыквеол, фармаол. Интерес к внедрению безотходной технологии переработки тыквы, использованию вторичного сырья, богатого пектиновыми веществами, при производстве комбикормов, к сожалению, отсутствует. В настоящее время вторичные сырьевые ресурсы, после получения тыквенного сока, чаще всего, не находят дальнейшего применения и выбрасываются. Это связано с тем, что хранение и перевозка сырых выжимок, содержащих около 80% воды, является дорогостоящей операцией и экономически не выгодна.

На перерабатывающих предприятиях Краснодарского края для производства тыквенного сока в год перерабатывается около 30 тыс. т. плодов тыквы (среднее консервное предприятие за сезон перерабатывает около 200 т). Для этого используются в основном сорта: Muskatная, Прикубанская 1, Витаминная, Мраморная и Старосельская. Количество тыквенных выжимок при этом составляет около 10 тыс. т. в год, из которых можно получить более 3 тыс. т. тыквенной муки, пригодной для ввода в комбикорма.

Тыквенные выжимки содержат ряд ценных компонентов: белки, жиры, углеводы, пектиновые вещества, витамины (β - каротин) и незаменимые аминокислоты (лизин) [3]. То есть данные отходы являются ценным сырьем, которое после сушки можно вводить в состав комбикормов. При этом снизится себестоимость комбикорма, а также повысится его биологическая полноценность.

Химический состав кормов в отдельных районах страны характеризуется существенными отклонениями в сравнении со средними показателями питательности кормов, принятых на Кубани. Значительные колебания наблюдаются не только по энергетической питательности кормов, но и по содержанию в них протеина, кальция, фосфора, клетчатки и особенно каротина, т. е. веществ, оказывающих основное влияние на продуктивность животных.

Современный уровень развития пищевой и перерабатывающей промышленности и состояние её сырьевой базы требуют принципиально

нового подхода к проблеме использования ресурсов. Сущность этого подхода состоит в создании и внедрении безотходных технологий, позволяющих максимально и комплексно извлекать все ценные компоненты сырья, превращая их в полезные продукты, а также исключать или уменьшать ущерб, наносимый окружающей среде в результате выбросов отходов производства

Кормовое применение отходов и ВСП позволит значительно сократить объём заготовок растительного сырья на корм животным при одновременном росте их качественных показателей. Имеет большое значение эколого-экономический эффект: снижается уровень загрязнения окружающей среды и производится дополнительная продукция способная заменить около 10 млн т зерна в стране в целом.

Результаты опытных данных, полученных при кормлении животных и птиц отходами переработки фруктов и овощей (выжимок яблок, груш, тыквы, томатов), показывают, что эффективным компонентом для экономии зерна, а также компенсацией недостатка обменной и физиологической энергии в комбикормах и кормах полевого кормопроизводства являются отходы перерабатывающей промышленности.

В работе [5] приведена технологическая схема переработки отходов плодов тыквы в кормовую муку. Исследован химический состав тыквенной муки (таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав тыквенной муки

Наименование продукта	Содержание, %						
	Влажность	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Жир	Зола	БЭВ	Пектиновые вещества
Тыквенная мука	10,0	9,22	10,67	1,55	5,85	62,71	13,30

Анализ химического состава показывает, что кормовая мука, полученная из отходов переработки плодов тыквы, не уступает по основным показателям питательности зернового сырья, у которого содержание сырого протеина до 14 %, сырого жира до 1,3 %, сырой клетчатки до 2,5 %. Следовательно, полученная мука является ценным сырьем для производства комбикормов и может заменить дорогостоящее зерновое сырьё без ухудшения их качества.

Таким образом, использование вторичного растительного сырья решает целый ряд важнейших задач: уменьшение доли ценного зернового сырья в составе комбикормов, снижение их себестоимости, повышение биологической полноценности, улучшение экологической обстановки, а при использовании пектинсодержащего сырья, обладающего комплексообразующими свойствами, – ещё и решение проблемы поступления в организм животных токсичных элементов, радионуклидов и пестицидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вторичные сырьевые ресурсы пищевой и перерабатывающей промышленности АПК России и охрана окружающей среды. Справочник. Под редакцией академика РАСХН Е.Н. Сизенко. – М.: Пищепромиздат, 1999. – 468с.
2. Донченко Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов / Учебное пособие. - М.: Де Ли, 2000. –255 с.
3. Тыквенный порошок – перспективное сырьё при производстве комбикормов / Н.Ю. Могилатова, Е.В. Соловьёва, И.В. Куличковская, Ю.Ф. Росляков // Тезисы докладов научно-практической конференции молодых учёных «Пищевые технологии». – Казань, 2005. – С. 122 – 123.
4. Могилатова Н.Ю. Разработка ресурсосберегающей технологии комбикормов с использованием пектиносодержащего сырья. Дис. канд. техн. наук, 05.18.01. – Краснодар, КубГТУ, 2005. 156 с.
5. Лебедева А.Т. Тыквенные культуры / А.Т. Лебедев. М.: Россельхозиздат, 1987. – 80 с.

6. Каменева З.П. Рекомендации рациональной переработки тыквы / З.П. Каменева, З.Н. Богданова. – М.: «Консервная и овощесушильная промышленность», 1982. - № 8. – С. 24-27.

REFERENCES

1. Vtorichnye syrevye resursy pishchevoy i pererabatyayushchey promyshlennosti APK Rossii i okhrana okruzhayushchey sredy. Spravochnik. Pod redaktsiey akademika RASKhN E.N. Sizenko. – M.: Pishchepromizdat, 1999. – 468p.

2. Donchenko L.V. Tekhnologiya pektina i pektinoproduktov / Uchebnoe posobie. - M.: De Li, 2000. –255 p.

3. Tykvennyy poroshok – perspektivnoe syre pri proizvodstve kombikormov / N.Yu. Mogilatova, E.V. Soloveva, I.V. Kulichkovskaya, Yu.F. Roslyakov // Tezisy dokladov nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh «Pishchevye tekhnologii». – Kazan, 2005. – P. 122 – 123.

4. Mogilatova N.Yu. Razrabotka resursosberegayushchey tekhnologii kombikormov s ispolzovaniem pektinosoderzhashchego syrya. Dis. kand. tekhn. nauk, 05.18.01. – Krasnodar, KubGTU, 2005. 156 p.

5. Lebedeva A.T. Tykvennye kultury / A.T. Lebedev. M.: Rosselkhozizdat, 1987. – 80 p.

6. Kameneva Z.P. Rekomendatsii ratsionalnoy pererabotki tykvy / Z.P. Kameneva, Z.N. Bogdanova. – M.: «Konservnaya i ovoshchesushilnaya promyshlennost», 1982. - № 8. – P. 24-27.

SECONDARY PLANT MATERIAL AS THE PROSPECT OF EXPANDING THE FOLDER FEED BASE

N.U. ISTOSHINA, N.V. SOLONNIKOVA

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072;
e-mail: mnu32@mail.ru; solnat74@mail.ru*

It is shown that grain and products of its processing occupy up to 70% of fodder composition. Along with this large stocks of unused crop waste, food industry and others are constantly accumulated in all regions of the country. Wastes are up to 30% of the feedstock, contain a number of valuable components: carbohydrates, proteins, minerals, pectin compounds,

cellulose, fats and waxes, colorants and flavorings, vitamins, acids, aldehydes, alcohols. Shown the amount of waste (%), generated during processing of various vegetables. Processing of tomatoes gives 30% tomato pomace, peas (with tops) 80% Potato - 30-40%, apples- up to 30%, pears - 35%, quince - 40%, cabbage - 30%, peppers - 24 % beet - 19%, carrots - 10%, zucchini - 5% pumpkin - 33%. Considered secondary plant material on the sample of pumpkin fruits waste processing. It is shown that the waste - a valuable raw material for further processing and utilization in feed production. It has a high nutritive value, contains nitrogen-free extractives, organic acids, sugars, vitamins, mineral compounds, pectin. Chemical composition of pumpkin fruits waste processing is shown. Analysis of chemical composition of pumpkin flour shows that the flour is not inferior to the main indicators of nutritional value of grain raw materials therefore is a valuable raw material for the production of animal feed. The basic advantages of using non-traditional raw materials in compound feed technology are delivered: reducing of valuable raw grain share, decreasing of production costs, biological value increase and improvement of the environment. **Keywords:** secondary plant material, pumpkin fruit, pumpkin fruits waste processing, feed meal, feed.