

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

АЛМАТИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ALMATY TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ ХОЛОДА
INTERNATIONAL ACADEMY OF REFRIGERATION



climalife®

Danfoss



МАУЕКАША
MYCOM

TRAMAX
LIMITED

VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«КАЗАХСТАН-ХОЛОД 2018»

VIII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND TECHNICAL CONFERENCE
«KAZAKHSTAN-REFRIGERATION 2018»

Сборник докладов конференции
15-16 марта 2018 г.
Proceedings of the Conference
March 15-16, 2018

Алматы, 2018

УДК 621.56/59(063)
ББК 31.392
К14

Сборник докладов подготовлен под редакцией
доктора технических наук, академика **Кулажанова Т.К.**

Редакционная коллегия:

Цой А.П., Бараненко А.В., Шалбаев К.К.,
Шлейкин А.Г., Андреева В.И. (ответ. секретарь)

К14 Казахстан-Холод 2018: Сб. докл.межд.науч.-техн.конф. (15-16
марта 2018 г.) = Kazakhstan-Refrigeration 2018: Proceedings of the Conference
(March 15-16, 2018). – Алматы: АТУ, 2018. – 255 с., русский, английский.

ISBN 978-601-263-425-9

В докладах представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований, практических внедрений, проведенных в Казахстане, Дании, Бельгии, Германии, России, Японии, Узбекистане и Украине по следующим направлениям: холодильные машины и установки, системы кондиционирования воздуха и жизнеобеспечения, экология в холодильной промышленности, холодильная и пищевая технология. Сборник рассчитан на специалистов и ученых, работающих в областях холодильной, пищевой, химической, нефтеперерабатывающей промышленности, а также на специалистов по системам кондиционирования воздуха и жизнеобеспечения жилых, коммерческих зданий и спортивных комплексов.

The proceedings present the results of theoretical and experimental studies, practical implementations in Kazakhstan, Denmark, Belgium, Germany, Russia, Japan, Uzbekistan and Ukraine in the following areas: refrigeration machines and installations, air conditioning and life support systems, refrigeration ecology, refrigeration and food technology. These proceedings are devoted to professionals and scientists working in the fields of refrigeration, food, chemical, oil refining industries, as well as to specialists of air conditioning systems and life-support of residential, commercial buildings and sports complexes.

УДК 621.56/59(063)
ББК 31.392

ISBN 978-601-263-425-9

© АТУ, 2018

ANALYSIS OF SECONDARY RESOURCES OF THE FRUIT AND VEGETABLE INDUSTRY

АНАЛИЗ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Krusir, G.V. , Doctor of Technical Sciences, Professor Sklyar V.Y. , Postgraduate	Крусир Г.В. , доктор технических наук, профессор Скляр В.Ю. , аспирант
Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine, 65039, Odessa, Kanatna Street, 112	Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина, 65039, Одесса, Канатная, 112
E-mail: krussir.65@gmail.com, sklyar.1993@bk.ru	

Abstract

This article analyzes the secondary resources of the fruit and vegetable industry, with the aim of orienting its production technologies for improvement in the direction of wastage. The products obtained during processing of waste products of fruits and vegetables, substandard raw materials and secondary resources in canneries with the help of modern technologies are considered. The general classification of the secondary raw materials of the fruit and vegetable industry is given, for the improvement of its complex and effective use in various branches of the national economy. The order of complex processing of apples, fruits and berries, grapes, tomatoes is presented schematically.

Аннотация

В данной статье проведен анализ вторичных ресурсов плодоовощной промышленности, с целью ориентации ее технологий производства продукции на совершенствование в направлении безотходности. Рассмотрены продукты, получаемые при переработке отходов плодов и овощей, некондиционного сырья и вторичных ресурсов на консервных заводах с помощью современных технологий. Приведена общая классификация вторичного сырья плодоовощной промышленности, для совершенствования комплексного и эффективного его использования в различных отраслях народного хозяйства. Представлен схематически порядок комплексной переработки яблок, плодов и ягод, винограда, томатов.

Пищевая промышленность одна из самых развитых отраслей Украины и одновременно - одна из крупнейших источников образования отходов. Отходы пищевой промышленности и сельского хозяйства составляют 18% от общего количества отходов. Основная стратегия в решении вопросов охраны окружающей среды на данном этапе развития научно-технического прогресса заключается в ориентации технологий производства продукции пищевой и перерабатывающей промышленности на совершенствование в направлении безотходности [1]. Повышение эффективности использования вторичных отходов возможно только при наличии полной и достоверной информации о номенклатуре, классификации, качественных и количественных показателях, методах утилизации на основе передовых ресурсосберегающих технологий, разработанных в нашей стране и за рубежом.

В плодоовощной промышленности используется разнообразное сырье растительного происхождения: овощи и картофель, зернобобовые, плоды и ягоды и другие виды сырья. По своему физико-химическому составу один вид сырья значительно отличается от другого [2].

Плодоовощная промышленность выпускает широкий ассортимент консервированной продукции. Её можно разделить на три группы: овощная, томатная и фруктовая. К овощным

консервам относят: закусочные, обеденные, заправочные, натуральные, маринады, соки овощные. К томатным: томатная паста и пюре, соус, томатный сок. К фруктовым: компоты, варенье, джемы, повидло, конфитюры, пюре, соки фруктовые.

В плодоовощной промышленности образуются такие отходы производства: томатные и яблочные вытерки, яблочные и виноградные выжимки, томатные семена, плодовые косточки, шелуха картофеля, моркови, свеклы, кабачков, баклажан, створки зеленого горошка, ровные листья капусты, выжимки темноокрашенных ягод. Основным классификационным признаком отходов является стадия технологического процесса - очистка, протирка, прессование, резка, просеивание. Отходы, содержащие большое количество сахара, белка, пищевых кислот и масел, витаминов в плодоовощной, консервной отрасли составляют 0,5-0,9 млн. т. в год (яблочные, ягодные и овощные выжимки); 1-0,12 млн. т. в год (фруктовые косточки, скорлупа орехов). Удельный вес отходов составляет в среднем 25-40% массы перерабатываемого сырья. Сейчас промышленной переработке подвергаются не более 22% отходов. Более 80% побочных продуктов и отходов плодово-ягодного и овощного сырья скармливают животным в свежем или консервированном виде [3].

При дальнейшей переработке на пищевые цели из отходов плодов и овощей, некондиционного сырья и вторичных ресурсов на консервных заводах получают продукты, которые приведены в табл. 1

Таблица 1 – Продукты, получаемые из отходов плодов и овощей

Выжимки, вытерки, очистки, обрезки, кожа	Семена, косточки	Жмых, патока, фильтр-пресная грязь	Растительные отходы, не стандарт
Пектин, пектиновый концентрат	Посевной материал	Пектин	Пюре
Уксус	Миндальная паста	Кормовые добавки	Закваски
Крахмал	Активированный уголь	Глицерин	Напитки
Пищевые порошки	Кормовая мука	Молочная кислота	Пектин
Кормовая мука	Масло	Глутаминовая кислота	Сорбенты тяжелых металлов
Белковый концентрат	Абрикосовая паста (урбеч)	Этиловый спирт	Пищевые порошки
Закваски	Пищевой белок	Дрожжи	Красители
Этиловый спирт	Пищевые волокна и порошки	Сахар	Сиропы
Ароматические вещества	Наполнитель спецклеев	Лимонная кислота	Диффузные соки
Красители		Известковое удобрение	Продукты с регулируемым содержанием биологически активных веществ
Пищевые волокна		Продукты для изготовления лекарств	Антиоксидантные и радиопротекторные концентраты красителей
Пищевая клетчатка			

Производственный опыт показывает, что использование большинства отходов и вторичных ресурсов технически возможно и экономически выгодно. Данные об экономии первичного сырья за счет использования вторичного в плодоовощной отрасли приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Экономия первичного сырья за счет использования вторичного сырья

Название вторичного сырья по отраслям	Название первичного сырья, сэкономленного за счет использования вторичного	Объем использованного ВС (средний по отрасли), тыс.т	Коэффициент замены	Экономия первичного сырья за счет использования вторичного (средний по отрасли), тыс.т
Плодоовощная отрасль, всего в том числе:				104,9
томатные вытерки и семена	корма	14,0	0,900	12,6
очистки картофеля	корма	13,9	0,300	3,9
очистки овощного сырья	корма	110,5	0,800	88,4

Характерной особенностью вторичных сырьевых ресурсов является возможность использования одного и того же вида сырья для различных целей, а именно - в качестве кормов и в качестве сырья для дальнейшей переработки [4].

Основные направления привлечения вторичных сырьевых ресурсов в хозяйственный оборот плодоовощной промышленности Украины приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Направления использования вторичных сырьевых ресурсов

Вторичные сырьевые ресурсы	Направления использования		
	Пищевые	Кормовые	Технические и др.
Томатные семена	Масло пищевое	Кормопродукт	Смазка техническая, посевной материал
Плодовые косточки	Масло пищевое	-	-
Очистки овощей, картофеля, плодов	-	Натуральный корм, кормовые смеси	-
Яблочные выжимки	Пектин, порошок (хлебобулочные и кондитерские изделия), спирт пищевой	Кормовые смеси	Спирт технический

В целях совершенствования комплексного использования сырья целесообразно сочетать основные принципы классификации отходов, которые способствуют более точному составлению технологической, экономической и экологической характеристик, а также помогут повысить эффективность использования отходов. Общая классификация вторичного сырья к отходам плодоовощной промышленности приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Общая классификация вторичного сырья плодоовощной промышленности

Название видов вторичного сырья и отходов	Технологическая стадия получения	Отрасли, которые используют вторичные сырьевые ресурсы или продукцию из них
Томатные вытерки	Первичная переработка сырья (очистка, протирка)	Животноводство

Томатные семена	Первичная переработка (протирание)	Масложировая, химическая, металлообрабатывающая, семеноводство, парфюмерно-косметическая
Яблочные вытерки	Первичная переработка сырья (очистка, протирка)	Животноводство
Яблочные выжимки	Первичная переработка сырья (прессование)	Флодоовощная, кондитерская, животноводство
Флодовые косточки	Первичная переработка сырья (очистка, протирка, прессование)	Масложировая, медицинская, литейная, гидролизная, кондитерская, парфюмерная
Виноградные выжимки	Первичная обработка сырья (прессование)	Винодельческая, кондитерская, флодоовощная
Очистки картофеля	Первичная обработка сырья (очистка, резка)	Флодоовощная, животноводство
Отходы темноокрашенных плодов и ягод	Первичная обработка сырья (очистка, прессование)	Кондитерская
Очистки и отходы овощей (моркови, свеклы, капусты, кукурузы, бобов, баклажан, кабачков, тыквы, перца)	Первичная обработка сырья (очистка, прессование, резка, протирка)	Животноводство, кондитерская, медицинская

Одним из направлений консервной промышленности является переработка яблок. При переработке в качестве отходов остаются выжимки – 28–36%, вытерки – 10–18%, очистки – 30–40%. Выжимки содержат питательные и биологически активные вещества: протеин, клетчатку, жир, без азотистые экстрактивные вещества, пектиновые и дубильные вещества. Химический состав яблочных выжимок следующий (%): сахар общий – 6–12; пектин – 1–2; целлюлоза – 1–2; дубильные вещества – 0,12–0,16; зола – 0,3–0,7; рН выжимок – 3,6–3,8. В процессе комплексной переработки яблок могут быть получены пектин, этиловый спирт, уксус, сухой пектин, желирующий концентрат, пищевой порошок, кормовая мука, пищевые масла [5]. Схема комплексной переработки яблок приведена на рисунке 1.

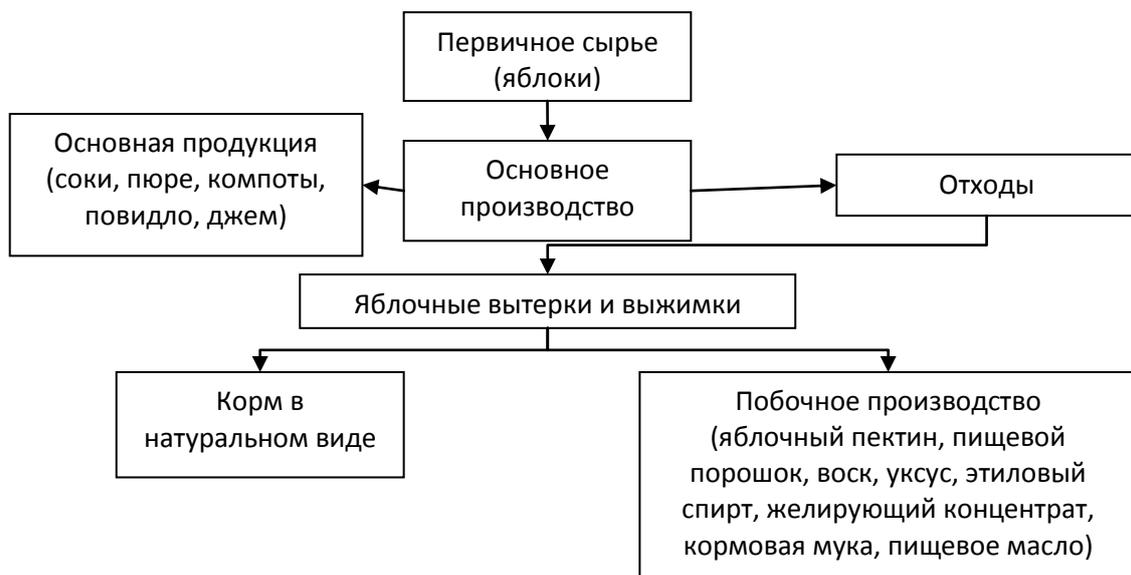


Рисунок 1 – Схема комплексной переработки яблок

При переработке косточковых плодов в компоты, варенье, джем остаются отходы – плодовые косточки составляют (%): у абрикосов и персиков – 5–12; у вишни и черешни – 5–16; в слив – 4–7. Скорлупа составляет 68–88% к массе косточек. При производстве соков из темных плодов и ягод образуются отходы в виде выжимок. Выжимки, получаемые при прессовании сырья, по своему химическому составу сохраняют все свойства сырья. Они содержат значительное количество сахаров, органических кислот, катехинов, антоцианов, лейко-антоцианов, флаванолглюкозидов и т. д. Особенно богаты выжимки фенольными соединениями, витамином С, а также яблочной кислотой, сахаром и пектином. Выжимки могут использоваться для производства сброженных соков, сиропов, спирта-сырца, уксуса, но наибольший эффект дает получение с темно окрашенных выжимок натуральных пищевых красителей [6]. Выход красителя достигает 24–29%. Схема комплексной переработки косточковых плодов и ягод приведена на рисунке 2.

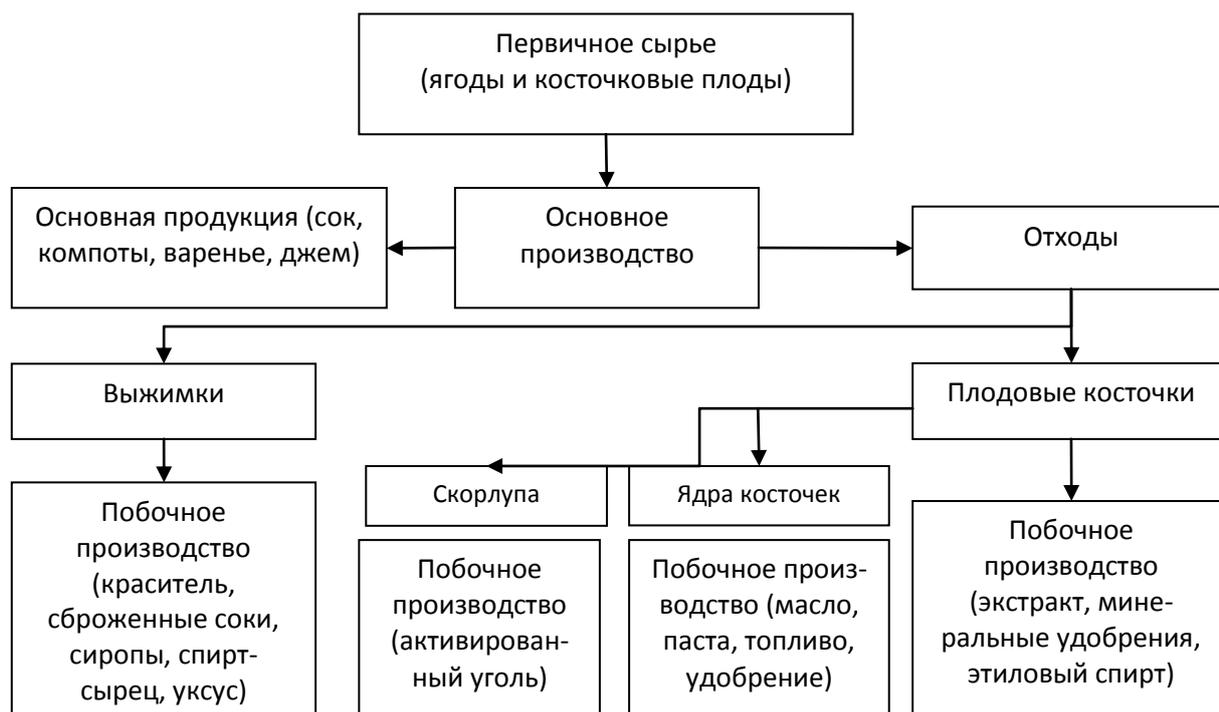


Рисунок 2 – Схема комплексной переработки косточковых плодов и ягод

Выжимки винограда составляют от 16–28% к массе сырья. Состав выжимок аналогичный составу винограда. В них присутствуют липиды, азотистые соединения, вода, углеводы, виннокислые соединения, фенольные вещества, витамины, органические кислоты. Масса гребней винограда при производстве сока составляет 4–6% от массы переработанного винограда. Масса виноградных выжимок составляет 10–15%, виноградные семена составляют – 3%. Семена содержат также 7% энетанина. Сейчас используют технологию одновременного получения масла и энетанина с помощью этилового спирта. Отходы производства виноградного сока используют для получения витамина Р, масла, спирта, уксуса, виннокислой извести, кормов, удобрения, энетанина. Отходы окрашенного винограда пригодны для получения энорасителя. Также разрабатывают добавки из семян, кожицы, гребня винограда и их смесей, содержащих эссенциальные компоненты [7]. Схема комплексной переработки винограда приведена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Схема комплексной переработки винограда

Одну треть всех плодоовощных консервов составляют консервы из томатов. Отходы томатного производства содержат 25-30% сухих веществ, в том числе сахар, белки, жиры, клетчатку, минеральные вещества, аскорбиновую кислоту, каротин, токоферолы. Из них после обработки комплексными ферментными препаратами получают белковый концентрат и влажную гомогенную массу пищевой клетчатки. Семена содержат 27-30% жира. Количество сырого протеина в жмыхе из томатного семени достигает 37-44%, в том числе переваримого - 27-29%, безазотистых экстрактивных веществ - 15-25%, золы - 5,3-6,3%, жиров - 10-12%. Разработана технология получения пищевого белка из жмыха томатного семени в виде порошка и пасты, используемые для замены животных белков или обогащения пищевых продуктов. Часть семян томатов высушивается до 10%, и если перерабатывался один сорт, то они используются для посева, а из остатков разрушенных семян, остатков томатной мякоти и кожуры производится кормовая мука или масло. Скорлупу применяют для изготовления крошки, которая может использоваться для удаления нагара и последствий коррозии двигателей внутреннего сгорания и паровых турбин, а так же при производстве активированного угля и фурфурола. Схема комплексной переработки томатов приведена на рисунке 4.

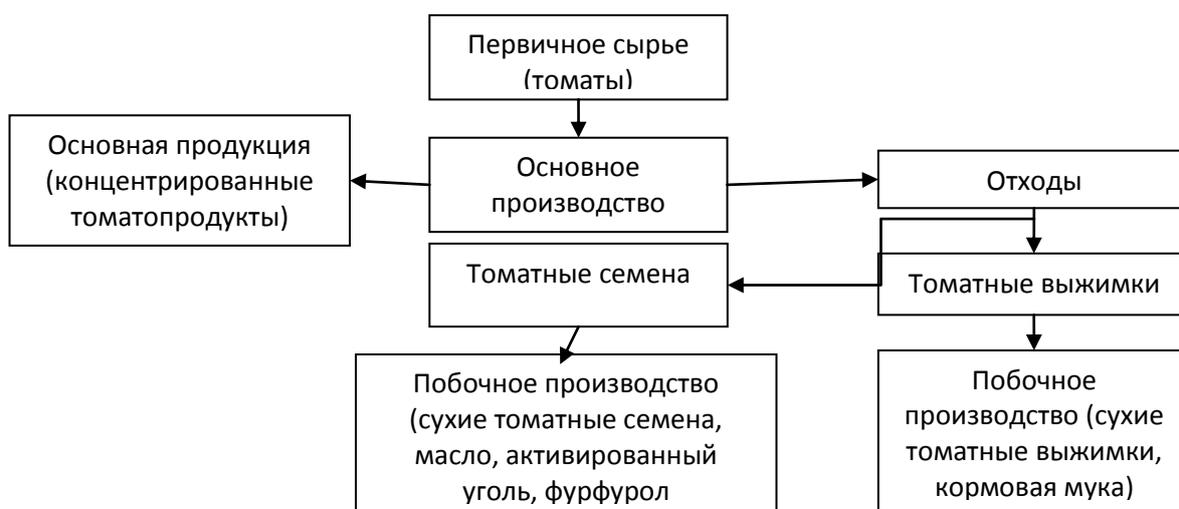


Рисунок 4 – Схема комплексной переработки томатов

Отходы моркови при производстве сока составляют 40%; при выработке пюре – 22%; при очистке – 10%. Отходы моркови в среднем содержат 21% сухих веществ. Химический состав

отходов моркови (%): белок – 8,2–22,8; сахар – 32–36; клетчатка – 8–9; зола – 5–8; пектиновые вещества – 17,2; каротин – 46–100 мг на 100 г; витамин С – 8,5 мг на 100 г. Отходы моркови пригодны для получения витаминных концентратов, каротина, пектина, спирта и комбикормов.

Отходы при переработке свеклы составляют 24–30%. Основные отходы свеклы: жмых – 90%; кормовая патока – 3,5–5% и фильтр–пресная грязь – 5–6%. Выход жмыха составляет около 80% переработанной свеклы. В свежем жмыхе содержатся воды – 93% и сухие вещества – 6–7%. В состав сухих веществ входят (%): клетчатка – 2,5%, азотистые вещества – 0,6, пектиновые вещества – 2,6, зола – 0,2 и сахароза – 0,2. Отходы свеклы могут быть использованы для получения спирта, красителей и в качестве известкового удобрения для кислых почв. Жмых свеклы – ценный корм для скота, его применяют в свежем, сухом и кислом виде. Сухой жмых используется для приготовления некоторых комбикормов, выработки свекловичного пектина. Патока применяется для производства этилового спирта, сдобривания грубых кормов и приготовления комбикормов, служит сырьем для производства хлебопекарных дрожжей. Путем сбраживания мелассы производится глицерин, молочная, лимонная и глутаминовая кислоты и другие продукты. Способом известковой сепарации из мелассы вытягивается сахар. Фильтр–пресная грязь из свеклы содержит углекислый кальций (около 80%), соль, фосфорную кислоту и азотистые вещества [8].

Отходы баклажанов – 8%, кабачков – 5% богаты углеводами и могут быть применены для получения спирта. Отходы кукурузы (в стадии молочной зрелости) составляют 75%. Они богаты на целлюлозу, белки, зольные элементы, содержащие жир и другие ценные вещества и пригодны в свежем или силосуемые как корм для скота. Стержни початков кукурузы используют в качестве топлива. Из них получают также клей, бумагу, пластические материалы, линолеум. Благодаря наличию пентозанов из стержней кукурузы могут быть получены сахар и продукты его брожения, в частности молочная кислота [9]. Ценные материалы дает сухая перегонка стержней кукурузы, особенно важные фурфурол и его производные.

Таким образом, достигнутый уровень развития науки и техники дает возможность перерабатывать все без исключения побочные продукты и отходы производства плодоовощной промышленности. Комплексное использование сырья позволит при постоянном или даже уменьшенном количестве перерабатываемых ресурсов, увеличивать объем и ассортимент производимой продукции. Это приведет к повышению экономических показателей отрасли, решит проблему рационального природопользования при переработке сельскохозяйственного сырья, будет способствовать охране окружающей среды.

Список литературы

1. Технології поводження з відходами харчових виробництв: навч. посіб. для вищ. навч. закл./ Г. В. Крусір, Р. І. Шевченко, Я. П. Русєва І. П. Кондратенко, І. П. Крайнов. – Одеса : Астропринт, 2014. – 400 с.
2. Лебедева, М. И., Анкудимова, И. А. Экология: Учебное пособие. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2002. – 80 с.
3. Статистична інформація щодо основних показників соціально-економічного, демографічного розвитку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
4. Магомедов, М. Г. Производство плодоовощных консервов и продуктов здорового питания. – СПб.: Изд-во «Лань», 2015. – 560 с.
5. Донченко, Л. В. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.
6. Дубініна, А. А., Карпенко З. П., Дубініна С. О., Селютіна Г. А. Товарознавство вторинної сировини. Навчальний посібник. – К.: "Видавничий дім "Професіонал", 2009. – 336 с.
7. Орлова, Н. Я. Продовольчі товари. Фрукти, ягоди, овочі, гриби та продукти їхньої переробки: підручник: 3-тє вид., допов. і переробл. – К.: КНТЕУ, 2013. – 516 с.
8. Осика, В. А. Товарознавство. Харчові продукти. Розділ Фрукти, ягоди, овочі, гриби та продукти їхньої переробки: О.К.Л.. – К.: КНТЕУ, 2013. – 100с.
9. Подпрятов, Г. І. Скалецька, Л. Ф. Сеньков, А. М. Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К.: ЦП Компринт, 2010. – 544 с.

Крусир Г.В., Соколова В.И. Исследование биотехнологической переработки полимерной тары Krusir G.V., Sokolova V.I. Research of biotechnological processing of polymeric container	145
Круглов А.А., Тазитдинов Р.Р. Обзор моделей расчета процессов испарения капель в вакууме Kruglov A.A., Tazitdinov R.R. Review of models for calculation of evaporation processes drops in vacuum	147
Крусир Г.В., Скляр В.Ю. Анализ вторичных ресурсов плодоовощной промышленности Krusir G.V., Sklyar V.Y. Analysis of secondary resources of the fruit and vegetable industry	152
Татаренко Ю.В., Коровин А.В., Ивановский М.И., Сагайдак Н.С. Пути развития холодильной промышленности в Российской Федерации Tatarenko Yu.V., Korovin A.V., Ivanovsky M.I., Sagaidak N.S. Ways of development of refrigerating industry in Russian federation	159
Титлов А.С., Холодков А.О., Приймак В.Г. Моделирование тепловых режимов дефлегматора абсорбционного холодильного агрегата в составе комбинированного бытового прибора Titlov A.S., Kholodkov A.O., Priymak V.G. Simulation of the thermal regime of the reflux condenser absorption refrigeration units in a combination of household appliances	162
Титлов А.С., Сагала Т.А., Дьяченко Т.В., Артюх В.Н., Магурян Н.С. Анализ перспектив использования парожеткторной и абсорбционной холодильных установок для охлаждения технологического газа и получения жидкого углеводородного топлива Titlov A.S., Sagala T.A., Dyachenko T.V., Artyukh V.N., Maguryan N.S. Analysis of prospects of the use steam jet and absorption chillers for cooling the process gas and extraction of liquid hydrocarbon fuels	170
Титлов А.С., Холодков А.О., Титлова О.А. Моделирование тепловых режимов подъемного участка дефлегматора абсорбционного холодильного агрегата Titlov A.S., Kholodkov A.O., Titlova O.A. Modeling of thermal regimes of lifting site deflagmator absorption refrigerating unit	179
Филькин Н.Ю., Боле Е.С., Коляда Е.А., Гусаков В.А. Анализ газодинамической эффективности газовых фильтров с коротким диффузором при работе в условиях завихренного потока Filkin N.Yu., Bole E.S., Kolyada E.A., Gusakov V.A. The analysis of gas dynamic efficiency of gas filters with short diffusor when operating in the conditions of the swirled flow	190
Фот А.Н., Максименко В.А. Методика экономически обоснованного расчета холодильной машины с узлом конденсации комбинированного охлаждения Fot A.N., Maksimenko W.A. Method of calculation of reasonable cost chiller node condensation combined cooling	195