



**Б.В. ЕГОРОВ, д-р техн. наук, профессор,
А.Г. ЦЮНДЫК, аспирант, В.Г. ОРЕХОВА, магистр**

Одесская национальная академия пищевых технологий



ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯБЛОЧНЫХ ВЫЖИМОК

В данной статье приведена динамика производства и урожайность яблок в Украине, из анализа, которых видно, что Украина имеет оптимальные климатические условия для выращивания яблок на всей территории страны. Урожайность и производство яблок с каждым годом возрастает.

Рассмотрены сорта яблок для производства соков, пюре, компотов, проанализирован химический состав яблок, из которого видно преобладание сахаров, пектиновых веществ, дубильных веществ, органических кислот, минеральных веществ, витаминов.

Приведены побочные продукты переработки яблок, которыми являются выжимки, вытерки и очистки, рассмотрено количество побочных продуктов при производстве яблочного сока, приведена схема комплексного использования побочных продуктов.

Проанализирован химический состав сырых яблочных выжимок, из которого видно преобладание клетчаткой, безазотистыми экстрактивными веществами, пектиновыми веществами, сахарами, в том числе фруктозой и глюкозой, дубильными веществами.

Приведен химический состав сухих яблочных выжимок, которые обладают высоким содержанием сырого протеина, сырой клетчаткой, сырым жиром и безазотистыми экстрактивными веществами. При сушке снижается влажность и увеличивается концентрация сухих веществ.

Рассмотрены технологические способы переработки яблочных выжимок, таких как сушка с последующим гранулированием, силосование, получение пектина, биогаза, производство яблочного концентрата, спирта, уксуса, а также использование яблочных выжимок в других отраслях народного хозяйства.

Исследована возможность переработки яблочных выжимок при производстве комбикормов. Кормовая мука из яблочных выжимок обогащает рацион микроэлементами, витаминами, обладает диетическими, вкусовыми качествами, стимулирует пищеварение, способствует более полноценному усвоению всего корма.

Рассмотрена возможность использования яблочных выжимок в кормлении сельскохозяйственных животных, таких как поросята, молодняк свиней, суягные и кормящие овцематки. Использование яблочных выжимок повышает эффективность выращивания молодняка свиней и получение экономического эффекта на 1 голову. Скармливание сухих яблочных выжимок увеличивает прирост живой массы овец и увеличивает настриг шерсти.

Ключевые слова: *побочные продукты, переработка, химический состав, яблочные выжимки, комбикорм.*

Развитие отрасли животноводства невозможно без опережающего развития кормовой базы [1].

Существующий дефицит питательных и биологически активных веществ побуждает проводить постоянный поиск пополнения, обновления, или же частичной замены в рационах животных и птицы дорогостоящих зерновых культур, шротов и жмыхов на более дешевые корма [2].

Крупным резервом для кормопроизводства Украины являются ресурсы отходов переработки овощей и плодов. В Украине ежегодно плодоовощная консервная промышленность перерабатывает значительные объемы плодов и овощей. Коэффициент полезного использования сырья при переработке составляет в среднем 0,79. Следовательно, 21 % всего перерабатываемого сырья и составляют отходы [1], которые по своей кормовой ценности скорее могут быть отнесены к побочным продуктам.

При резком массовом поступлении плодоовощных отходов в сезон переработки при недостатке внедренных технологий их утилизации создается значительная угроза окружающей среде. Это связано, в первую очередь, с быстрым развитием процессов гниения и брожения. Но в свою очередь в побочные продукты содержат протеин, клетчатку, жир, безазотистые, пектиновые, дубильные и минеральные вещества, витамины. Поэтому существуют такие способы утилизации отходов: получение спирта, уксуса, ферментных препаратов, пектина, а также кормов для

сельскохозяйственных животных и птицы [3].

Одним из направлений развития плодоовощной отрасли является переработка яблок на соки, пюре, компоты, повидла и многое другое.

Яблоки – это источник многих питательных и биологически активных веществ: сахаров, органических кислот, минеральных, пектиновых веществ, витаминов (табл. 1). Содержание этих веществ зависит от сорта, условий выращивания и других факторов.

Для получения соков лучшими являются яблоки осенне-зимних сортов с плотной тканью, которые при дроблении дают мезгу зернистой структуры и хорошо поддаются прессованию. Например, Антоновка, Ренет, Пармен зимний, Кальвиль и др. [4].

Для производства яблочного пюре используют преимущественно зимние сорта. Основным определением технического достоинства яблок является плотное строение мякоти, яблоки должны обладать хорошей студнеобразовательной способностью, яблоки должны быть крупными или средних размеров и иметь слабую окраску, например, Антоновка.

Для производства компотов используют яблоки летних и осенних сортов, например, Мельба и Орлик [4].

Главными производителями яблок в мире являются Китай, США и страны ЕС (табл. 2) [5].

Украина имеет оптимальные климатические условия для выращивания яблок (более 50 сортов) на всей территории страны, а в южных ее районах мож-

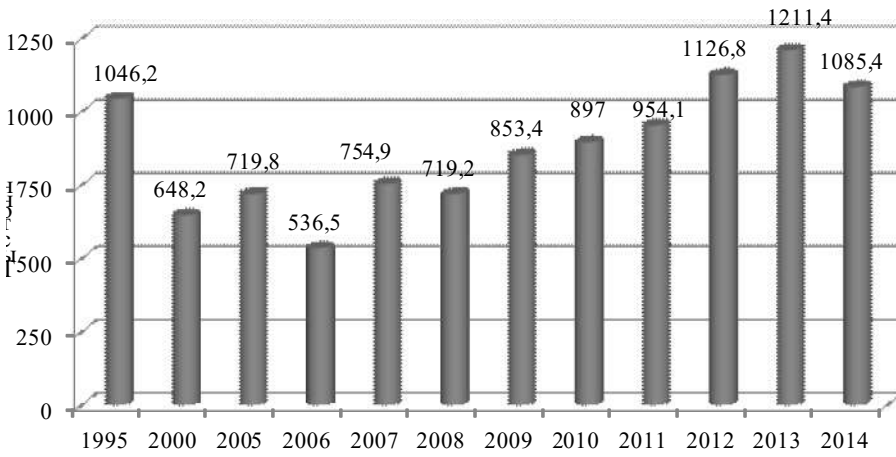


Рис. 1 – Динамика производства яблок в Украине, тыс.т [7]

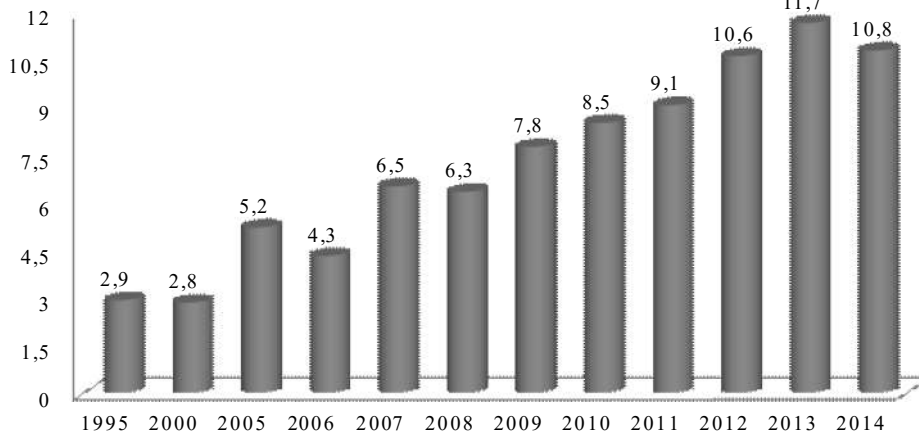


Рис. 2 – Урожайность яблок в Украине, тонн с 1 га [7]

Таблица 1

Химический состав яблок [4]

Показатели		Яблоки
Влажность	%	87
Протеин	%	0,4
Массовая доля сахаров (преобладает фруктоза и глюкоза)	%	8...15
Крахмал	%	0,8
Целлюлоза	%	0,6
Органические кислоты	%	0,2...1,7
Пектиновые вещества	%	0,5...1,2
Дубильные вещества	мг/100г	16...1000
Зола	%	0,5
Калий	мг/100г	248
Натрий	мг/100г	26
Магний	мг/100г	9
Кальций	мг/100г	16
Фосфор	мг/100г	11
Железо	мг/100г	2,2
В-каротин	мг/100г	0,03
Витамин В ₁	мг/100г	0,03
Витамин В ₂	мг/100г	0,02
Витамин РР	мг/100г	0,30
Витамин С	мг/100г	4,2...21,1

но выращивать даже сорта с длинным периодом вегетации. Яблоня уверенно занимает первое место среди плодовых и фруктовых культур в Украине, как по площади выращивания, так и по показателям валового сбора плодов [6].

По данным Госкомстата валовой сбор урожая яблок в Украине в 2014 году составил 1085,4 тыс.т (рис. 1), а урожайность яблок в 2014 г. – 10,8 тонн с 1 га (рис. 2) [7].

Основная доля переработки яблок в Украине приходится на производство соков. 98 % всей продукции на украинском рынке соков представлены 4 крупными компаниями: Sandora (ТМ «Sandora»), Витмарк-Украина (ТМ «Наш сок», «Jaffa»), Coca-Cola Beverages Ukraine Ltd. (ТМ «Rich», «Добрый») и Эрлан (ТМ «Биола») (рис.3) [8].

Цель переработки яблок заключается в получении основной продукции (соки, пюре, компоты, повидла, вино) и вторичного сырья (отходов): выжимки (образуются при производстве соков методом прессования) – 28...36 %, вытерки (при получении пюре и соков с мякотью) – 10...18 %, очистки (при производстве компотов, варенья и джема) – 30...40 % (рис. 4). Количество отходов и потерь зависит от

Таблица 2

Основные показатели мирового рынка яблок, тыс. т

Страна	2011/12 г.	2012/13 г.	2013/14 г.
Китай	33263	35985	38000
ЕС	10886	12069	11297
США	4174	4224	4200

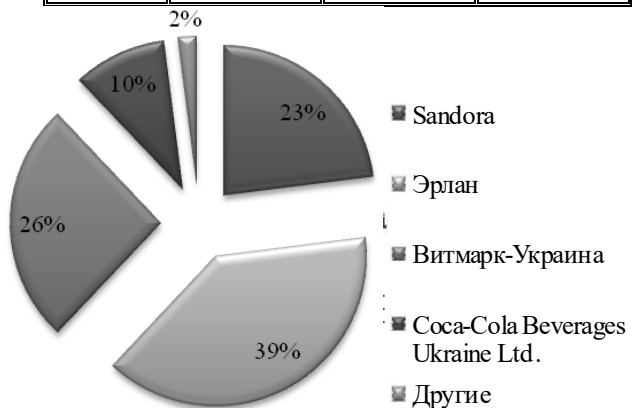


Рис. 3 – Структура рынка соков в Украине по основным производителям

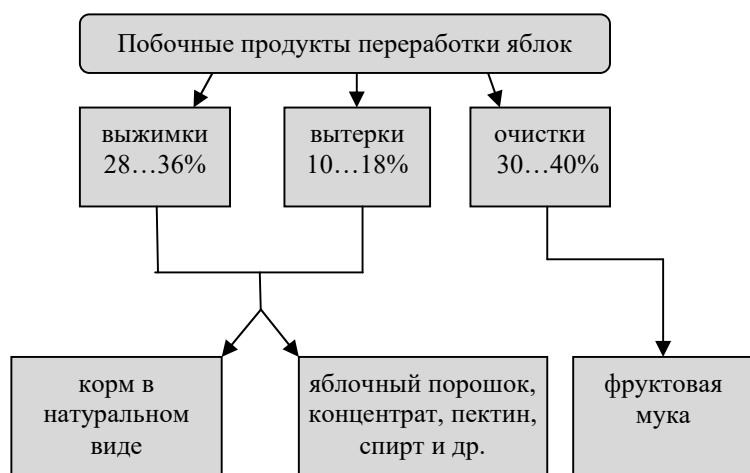


Рис. 4 - Схема комплексного использования побочных продуктов

Таблица 3
Химический состав яблочных выжимок, % [10]

Показатели	Яблочные выжимки
Влажность	73,2
Сухие вещества	26,8
Сырой протеин	1,45
Сырой жир	1,25
Сырая клетчатка	7,1
Безазотистые экстрактивные вещества	11,2
Зола	0,7
Титрованная кислотность	1,08
Сахара в т.ч. фруктоза глюкоза	7,2 12 10
Дубильные вещества в т.ч. катехины таниды	0,033...0,054 73,6 26,4
Растворимые вещества	10
Нерастворимые вещества	5,40
Пектиновые вещества	2,42

Таблица 4
Химический состав сухих яблочных выжимок, % [10]

Показатели	Высушенные выжимки
Влажность	13,4
Сухие вещества	86,6
Сырой протеин	8,63
Сырой жир	5,80
Сырая клетчатка	22,0
Безазотистые вещества	61,7
Зола	1,93

вида и сорта сырья, типа изготовления продукта, а также технологии переработки сырья [9].

Яблочные выжимки состоят из перегородок, семенной камеры, плодоножек семян, укрепленной части мякоти. Выжимки богаты пищевыми и биологически активными веществами (табл. 3) [4].

При сушке снижается общая влажность и повышается концентрация сухих веществ (табл. 4).

Влажность свежих яблочных выжимок достигает более 70 %. Свежие выжимки очень быстро согреваются, через 2...3 суток закисают и становятся непригодными для использования. Поэтому применяют различные технологические процессы переработки яблочных выжимок, такие как: сушка, гранулирование, силосования и производство пектина [10].

Во избежание порчи свежие яблочные выжимки нельзя долго хранить и транспортировать на значительные расстояния, поэтому их подвергают сушке (рис. 5). Для этого свежие выжимки измельчают на кусочки размером 3...4 мм. Качество сухих выжимок зависит от степени измельчения яблок, их отжима, влажности, а также режима сушки.

Сушат выжимки на барабанных или четырехленточных сушилках при начальной температуре 300...350 °С и конечной 85...95 °С, продолжительность сушки до 30 минут.

Далее сухая масса поступает на измельчение в молотковую дробилку, степень измельчения сухой массы зависит от размера отверстий сита установленного в дробилке.

Мука, из яблочных выжимок высушенная при соблюдении технологического процесса должна иметь золотистый или светло-коричневый цвет и влажность 10...12 %.

Пересушивание выжимок сопровождается повышением инактивации (потери биологических свойств) витаминов, увеличением пылеобразования.

Охлажденную муку фасуют в крафт-мешки, из-за загрязнения плесневыми микроорганизмами и высокой гигроскопичности, сухие яблочные выжимки нужно хранить в помещении при температуре не выше 30 °С и относительной влажности воздуха до 50 %. При таких условиях срок хранения муки без существенных потерь качества составляет 10 месяцев и более.

После сушки измельченную кормовую муку можно отправить на гранулирование [10].

В связи с высокой кислотностью и негативным влиянием на обмен веществ сельскохозяйственных животных, нежелательно скармливания яблочных выжимок в свежем виде.

Для снижения кислотности яблочных выжимок эффективно силосования. Силосования неиспользованных отходов эффективно лишь в тех случаях, когда оно проводится в течение 2...3 дней с соблюдением всех требований технологии [1].

Также в процессе комплексной переработки яблок получают пектин (рис. 6).

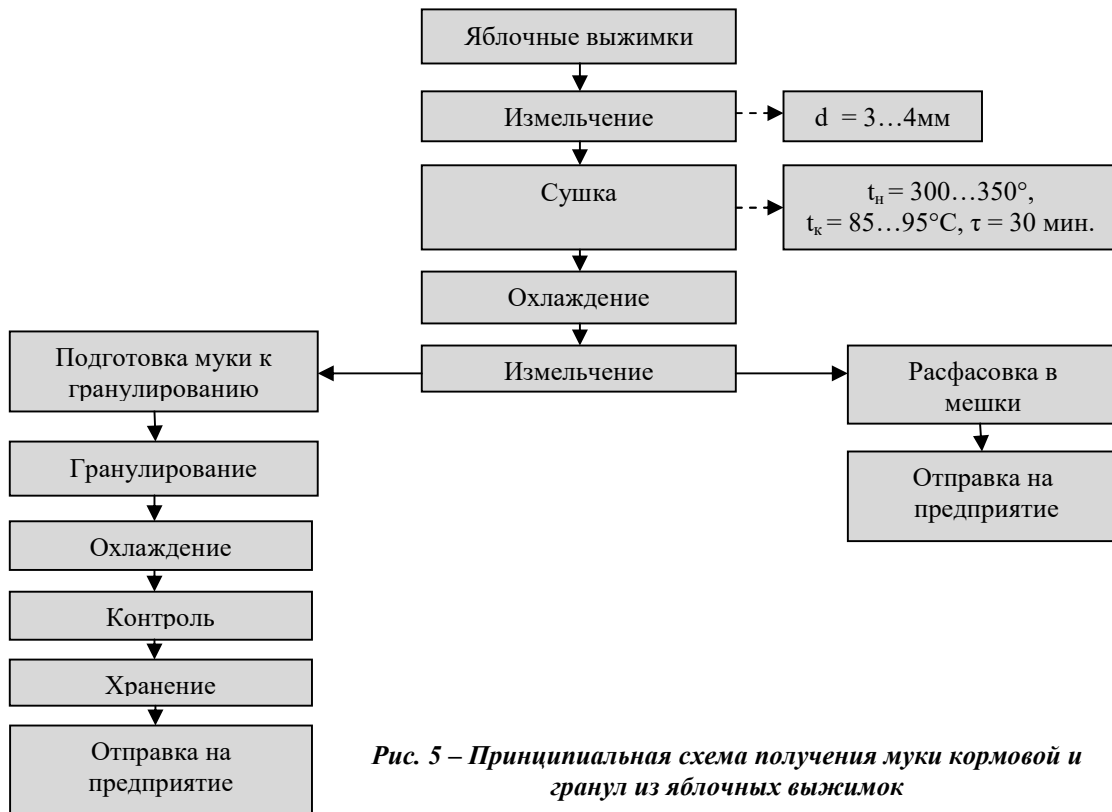


Рис. 5 – Принципиальная схема получения муки кормовой и гранул из яблочных выжимок

Пектин из яблочных выжимок составляет 30...35 % мирового объема пектиновых веществ и выпускается в США и страны ЕС. Пектин использу-

ют для производства кондитерских, хлебобулочных, макаронных изделий, в консервной, мясной, рыбной и молочной промышленности, для производства безалкогольных напитков, косметических средств и в комбикормовой промышленности [11].

Получение пектина производят методом экстракции, после чего его сушат, измельчают и упаковывают [11].

Яблочные выжимки являются одним из компонентов питательной среды при выращивании плесневых грибов с целью получения пектолитических ферментных препаратов.

Также выжимки используют для производства низкосортного порока для кормовых целей, яблочного концентрата, для получения продуктов брожения – спирта, уксуса. Из отходов также можно получать биогаз путем метанового брожения. Из семян яблок получают пищевые масла, применяя метод экстракции [3, 11].

Высокая эффективность яблочных выжимок как корма определяется не только питательностью, но и диетическими и вкусовыми качествами, высокой усвояемостью. Отходы улучшают вкус кормовой смеси, повышают аппетит животных, стимулируют их пищеварения.

Кормовая мука из яблочных выжимок обогащает рацион микроэлементами, витаминами, способствует более полноценному усвоению всего корма.

Скармливания яблочных выжимок повышает сопротивляемость организма к

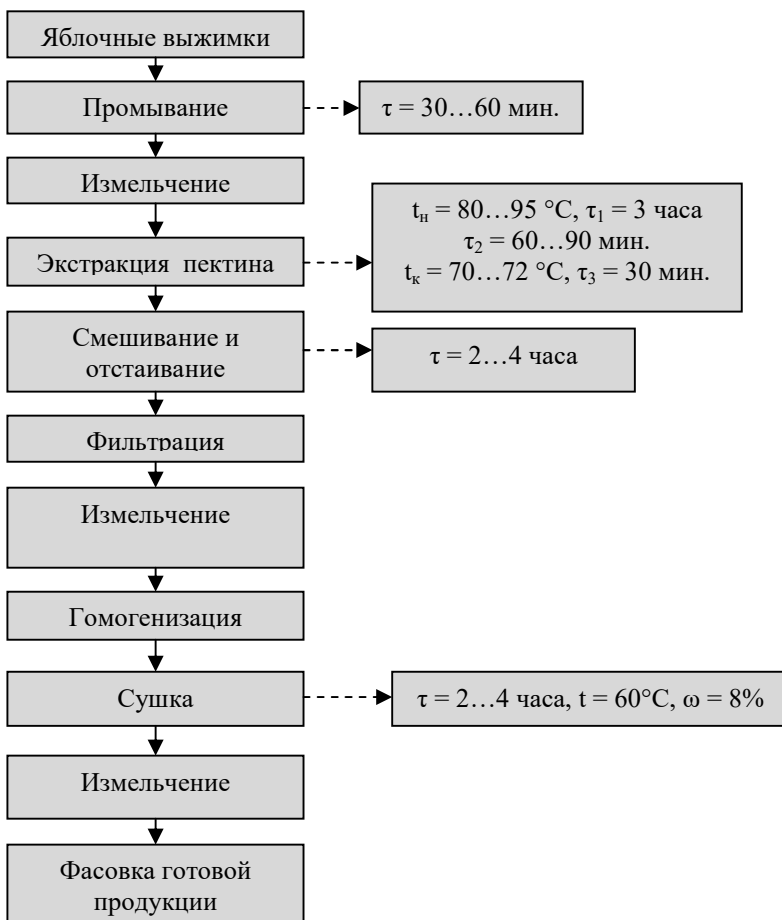


Рис. 6 – Принципиальная схема получения пектина из яблочных выжимок



неблагоприятным факторам внешней среды, болезней и патогенной микрофлоры. Подкормка не только стимулирует естественную резистентность животных, но и способствует их быстрому росту.

Включение поросытам в состав рациона яблочных выжимок положительно влияет на морфологию ворсинок их кишечника, улучшая, таким образом, общее состояние организма. Эти результаты связаны с высоким содержанием в выжимках витамина Е, железа, органично связанного йода. Скармливания поросытам в первые 4...5 недель жизни, начиная с 3...5 дневного возраста до 500 г муки из яблочных выжимок полностью обеспечивает их организм железом и предотвратит наступление заболевания [2].

Скармливания молодняка свиней комбикорма, содержащего 20 % (по массе) яблочных выжимок положительно влияет на их рост за период выращивания. Внедрение в практику свиноводства научно обоснованных норм скармливания яблочных выжимок в составе комбикорма для молодняка свиней позволит значительно повысить эффективность выращивания животных и получать экономический эффект на 1 голову.

По данным Львовского национального университета ветеринарной медицины и биотехнологии им.С.З. Гжицкого скармливания суягных и кормящим овцематкам в составе основного рациона сухих

яблочных выжимок в количестве 100...150 г/гол/ сушки увеличивает прирост живой массы овец и настриг шерсти в овцематок и улучшает ее физико-химические свойства [2].

Проанализировав проблемы консервной промышленности и использования отходов можно сделать выводы:

1.Отходами от переработки яблок являются выжимки, вытерки и очистки.

2.Выжимки содержат протеин, клетчатку, жир, безазотистые, пектиновые, дубильные, минеральные вещества и витамины.

3.Яблочные выжимки используют для получения кормовой муки и гранул для кормления сельскохозяйственных животных, пектина, биогаза, спирта и многое другое.

4.Выжимки является экологически чистым продуктом и как отходы производства имеют низкую стоимость.

5.Технологические процессы использования для переработки отходов: сушка, гранулирование, силосование и химическое консервирование.

6.Сельскохозяйственным животным скармливают сухие яблочные выжимки; процесс сушки является энергозатратным, поэтому необходимо усовершенствовать технологию переработки яблочных выжимок в комбикорма и кормовые добавки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коробко В.Н. Отходы плодоовощного производства – резерв укрепления кормовой базы животноводства [Текст] / В.Н. Коробко // *Хранение и переработка зерна*. – 2002. - №1. – С.9-11
2. Ткачук В.М. Економічна ефективність застосування сухих яблучних вичавок у годівлі овець [Текст] / В.М. Ткачук // *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького*. – 2013. - №1. – С. 195-198
3. Исследование процесса получения биогаза из отходов плодощервного производства [Текст] / С.Н. Бондарь, О.Б. Чабанова, Т.В. Недобийчук // *Екологічна безпека*. – 2008. - №2. – С. 68-72
4. Орлова Н.Я. Продовольчі товари. Фрукти, ягоди, овочі, гриби та продукти їхньої переробки: Підручник. – 2-е вид., переробл.та допов. [Текст] / Н.Я. Орлова, П.Х.Пономарьов. – К.: Київ.нац.торг.-екон.ун-т, 2007. – 416 с.
5. Мировой рынок яблок, 2012-2013 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ukrprod.dp.ua/2013/02/19/mirovoj-rynok-yablok-2012-2013-gody.html>
6. Песоцкий В. Яблочный бизнес [Текст] / В.Песоцкий // *Финансовый директор*. – 2008. - №2. – С. 76-79
7. Державна служба статистики України. Рослинництво України 2014. Статистичний збірник. Київ – 2015.
8. Сортіві тренди та перспективи ринку яблук в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://hori.com.ua/ua/2-sortovitrendy-ta-perspektivy-rynku-yabluk-v-ukraini>
9. Лебедев Е.И. Комплексное использование сырья в пищевой промышленности [Текст] / Е.И. Лебедев. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982. – 185 с.
10. Дубініна А.А. Товарознавство вторинної сировини. Навчальний посібник [Текст] / А.А. Дубініна. – К.: «Видавничий дім «Професіонал», 2009. – 336с.
11. Изучение химического состава нестандартного сырья и отходов консервного производства [Текст] / Л.П. Холодный, Н.В.Рогова, Л.М. Юрчишина. – С.1-6.

B.V. YEGOROV, D.Sc., Prof., A.H. TCIUNDYK, Phd student, V.H. OREKHOVA, master
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

PROSPECTS OF PROCESSING AND USE OF APPLE POMACE

Abstract

This article shows the dynamics of production and yield of apples in Ukraine, from the analysis, which show that Ukraine has the best climatic conditions for the cultivation of apples throughout the country. Productivity and apple production is increasing every year.

Apples are considered for the production of juices, purees, compotes, – analyzed the chemical composition of apples, which shows the predominance of sugar, pectin, tannins, organic acids, minerals, vitamins.

Listed by-products of processing apples, which are the pomace and purification, considered by-products in the production of apple juice, shows a diagram of the integrated use of by-products.

Analyzed the chemical composition of apple pomace, which shows the predominance of fiber, nitrogen-free extractives, pectin, sugars, including fructose and glucose, tannins.

Shows the chemical composition of dry apple pomace, which have a high content of crude protein, crude fiber, crude fat and nitrogen-free extractives. Upon drying and reduced moisture concentration increases solids.



The technological methods of processing apple pomace, such as drying, followed by granulation, silage, pectin, biogas, production of apple concentrate, alcohol, vinegar, and the use of apple pomace in other sectors of the economy.

The possibility of processing of apple pomace in the production of animal feed. Feeding of apple pomace flour enriched diet in trace elements, vitamins, has dietary, taste, stimulates digestion, enhances the absorption of all nutritious food.

The possibility of using apple pomace in feeding farm animals such as pigs, young pigs and of pregnant and lactating ewes. Using apple pomace increases the efficiency of rearing pigs and receive economic effect on 1 head. Feeding dry apple pomace increases weight gain and increases the sheep wool clip.

Keywords: by-products processing, chemical composition, apple pomace, feed.

REFERENCES

1. Korobko V.N. Waste of fruit and vegetable production - a reserve strengthening of livestock fodder [Text] / V.N. Korobko // Storage and processing of grain. - 2002. - №1. - P. 9-11
2. Tkachuk V.M. The economic efficiency of dry apple pomace in feeding sheep [Text] / V.M. Tkachuk // Scientific Bulletin LNUVMBT them. S.Z. Hzhyskoho. - 2013. - №1. - P. 195-198
3. Study the process of obtaining biogas with waste canning production [Text] / S.N. Bondar, O.B. Chabanova, T.V. Nedobyychuk // Ecological safety. - 2008. - №2. - P. 68-72
4. Orlova N.Ya. Foodstuffs. Fruits, berries, vegetables, mushrooms and products of their processing: Textbook. - 2nd ed., Pererobl.ta reported. [Text] / N.Ya. Orlova, P.Kh.Ponomaryov. - K.: Kyiv.nats.torh.-ekon.un-t, 2007. - 416 P.
5. The global market for apples, 2012-2013 [electronic resource]. - Access: <http://ukrprod.dp.ua/2013/02/19/mirovoj-rynok-yablok-2012-2013-gody.html>
6. Pesotsky V. Apple Business [Text] / V.Pesotsky // CFO. - 2008. - №2. - P.76-79
7. State Statistics Service of Ukraine. Plant Ukraine 2014. Statistical Yearbook. Kyiv - 2015.
8. Varietal Trends and Market Prospects of apples in Ukraine [electronic resource]. - Access: <http://hopu.com.ua/ua/2-sortovi-trendy-ta-perspektyvy-rynku-iabluk-v-ukraini>
9. Lebedev E.I. Comprehensive use of raw materials in the food industry [Text] / E.I. Lebedev. - M.: Light and food industries, 1982. - 185 P.
10. Dubinina A.A. Commodity secondary raw materials. Textbook [Text] / AA Dubinina. - K.: «Publishing house" Professional", 2009. - 336 P.
11. The chemical composition of non-standard raw materials and waste production of canning [Text] / L.P. Kholodnyy, N.V.Rohova, L.M. Yurchyshyna. - P.1-6

Поступила 23.06.2015

Адрес для переписки:

ОНАІП, ул. Канатна, 112,

г. Одеса, Україна, 65039



УДК 636.661.73 (075.8)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15673/2313-478x.59/2015.51158>

А.В. МАКАРИНСЬКА, канд. техн. наук, доцент кафедри технології комбікормів і біопалива
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса



ВИЗНАЧЕННЯ ОРГАНІЧНОСТІ ПРЕМІКСІВ

Стаття присвячена проблемам визначення якості та безпечності преміксової продукції, яка застосовується при виробництві комбікормів. Обґрунтована перспективність використання методів визначення органічності та біотестування на ряду з традиційними методами оцінки безпечності преміксової продукції та її екологічного маркування. Надано визначення «безпечні корми» відповідно до нормативних документів (проектів законів України "Про корми", "Про безпечність та гігієну кормів").

Наведено кількісний склад дослідних зразків 0,02 % вітамінного і 0,08 % мінерального пре-преміксів та комплексних 1 %-вих преміксів виробництва ТОВ «Ломан Анімал Хелс Україна» та НВФ «Комбіко-Силувіт» відповідно.

В статті наведено результати дослідження органічності комплексних наповнювачів, готових пре-преміксів і преміксів за допомогою сертифікованого методу біокристалізації та визначення показника окисно-відновного потенціалу (ОВП) за допомогою ОВП-метра марки ORP-200.

Отримані біокристалограми дослідних зразків характеризуються симетричністю малюнків. Розміри кристалів та їх розгалуження свідчать про їх природне походження, оскільки форми голок кристалів не деформовані, прямі та мають різну довжину, розгалуження всі схожі між собою. Несиметричність, деформація і відсутність малюнку кристалів біокристалограми вітамінного пре-преміксу Ломіксвіт 0,02 % вказує на застосування хімічної обробки при одержанні карбонату кальцію, ймовірно агресивного взаємовпливу в складі висококонцентрованого пре-преміксу його компонентів, а саме взаємодії біологічно активних речовин, або застосування в його складі генмодифікованої сировини.

При визначенні ОВП встановлено, що значення ОВП досліджуваних зразків знаходиться в межах + 51,4 ... + 52,7 мВт, що відповідає значенню ОВП внутрішнього середовища організму тварини, а це означає, що електрична енергія клітинних мембран не витрачатиметься на корекцію активності електронів і продукт легко засвоюється, оскільки володіє біологічною сумісністю з організмом тварини.

Ключові слова: премікс, якість, органічність, біокристалограма, окисно-відновлювальний потенціал.