

УДК 664.85:634-026.771:581.19

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ВИТАМИННЫЙ СОСТАВ ПОРОШКОВ ИЗ ВЫЖИМОК ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ СУШЕНЫХ

М.Г. Максименко, О.Г. Зуйкевич

РУП «Институт плодородства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

В статье приводятся результаты исследований физико-химических показателей (массовая доля сухих веществ, массовая доля пектиновых веществ, массовая доля влаги, массовая доля сырой клетчатки, массовая доля общего сахара в виде инвертного, массовая концентрация титруемых кислот), витаминного состава порошков (β -каротин, Е, С, В₁, В₂, РР), изготовленных из выжимок плодово-ягодных сушеных айвы японской (*Chaenomeles japonica* (Thumb.)), бузины черной (*Sambucus nigra* L.), крыжовника (*Grossularia reclinata* (L.) mill), малины (*Rubus idaeus* L.), облепихи (*Hippophae rhamnoides* L.), сливы (*Prunus* L.), смородины красной (*Ribes rubrum* L.), смородины черной (*Ribes nigrum* L.), рябины садовой (*Sorbus aucuparia* L.), рябины черноплодной (*Aronia melanocarpa* (minch) Elliott.) и яблони (*Malus domestica* Borkh.).

По результатам исследований наибольшее содержание пектиновых веществ обнаружено в порошке из облепихи сорта Отрадная (20,7%), клетчатки – из малины сорта Барнаульская (38,6%), сахаров – из яблони сорта Антей (48,9%), титруемых кислот – из смородины черной сорта Катюша (8,4%), β -каротина – из облепихи сорта Отрадная (32,77 мг/100 г), витамина Е из облепихи сорта Ботаническая (44,5 мг/100 г), витамина С – из смородины черной сорта Катюша (83,1 мг/100 г), витамина В₁ – из крыжовника сорта Машека (0,83 мг/100 г), витамина В₂ – из крыжовника сорта Раволт (3,77 мг/100 г), витамина РР – из выжимок малины сорта Барнаульская (5,68 мг/100 г).

Порошки, изготовленные из выжимок сушеных различных плодовых и ягодных культур, образующихся в процессе производства плодово-ягодных консервов, могут служить источником дополнительного поступления в организм человека витаминов и органических веществ, необходимых для его нормальной жизнедеятельности.

Ключевые слова: плодовые и ягодные культуры, выжимки сушеные, порошки, физико-химические показатели, витаминный состав, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе большое внимание уделяется внедрению комплексной переработки сырья, ресурсосберегающих, малоотходных технологий и оборудования. В настоящее время на некоторых перерабатывающих предприятиях России, Украины, Молдовы внедрены и внедряются прогрессивные технологии получения продуктов питания из плодов и ягод (в основном яблоки), предусматривающие наравне с выработкой традиционных консервов (соков, пюре) и использование отходов в качестве вторичных сырьевых ресурсов [1].

Проблема рационального использования сырья, выбора эффективных путей его переработки актуальна в консервной промышленности. Плодоовощная консервная промышленность перерабатывает сырьё, содержащее большое количество полезных веществ. В то же время технологические процессы организованы таким образом, что из сырья извлекается лишь основной компонент (мякоть, сок), да и то не полностью [2, 3], а отходы, состоящие из семян, семенного гнезда, кожицы, остатков мякоти, составляют в среднем 10-25% [4].

Отходы сокового производства (высушенные кожура цитрусовых и яблочные выжимки) являются хорошим сырьём для получения пектина. Из плодовых косточек (абрикосовых, сливовых, персиковых, вишнёвых) извлекают эфирные и жирные масла (содержание в среднем 30%), которые используют в пищевых отраслях, в медицине, для технических целей [5, 6, 7, 8]. Скорлупа используется для получения косточкового порошка, применяемого для производства активированного угля, или в качестве наполнителя специальных клеев, полирующего материала для литейного дела [8].

Семена семечковых культур и ягод содержат жирные масла от 10 до 39%, небольшое количество амигдалина, кроме того, семена облепихи содержат каротин, витамины В₁, В₂, Е; малины – стерины, винограда – лецитин, ванилин, флавофены, дубильные вещества и т.д. [5, 6, 7].

Фруктовые порошки из яблочных выжимок, из целых плодов смородины чёрной, аронии и других ягод также с успехом используют в качестве пищевых добавок, стабилизирующих структуру теста, ароматизирующих и обуславливающих золотисто-коричневый цвет мучных кондитерских изделий, обогащая их биологически активными веществами, а также в производстве конфет, вафель, киселей, мармелада и т.д. [9, 10, 11].

В Восточно-Сибирском государственном технологическом университете (Россия) разработаны технология и нормативная документация на использование облепиховой муки. Облепиховая мука изготавливается из побочного продукта переработки плодов облепихи – облепихового шрота (выжимки). Содержание белка составляет в нём 20-26%, жира – 18-23%, суммы каротиноидов – 35-65%, клетчатки – 15-18,5%, пектиновых веществ – 3,4-5%. Имеются витамины Е, К, Р, С, свободные незаменимые аминокислоты, микро- и макроэлементы и т.д. Облепиховая мука используется в качестве добавки при производстве печенья «Облепиховый аромат», рулета «Шасаргана» и других кондитерских и хлебобулочных изделий, а также в мясных продуктах – котлета «Аппетитная», колбаса ливерная «Обогащённая» и др. [12]. Исследования показали, что внесение облепиховой муки в продукты питания обогащает их витаминами, аминокислотами, микроэлементами и пищевыми волокнами [12, 13].

Таким образом, все составные части плодово-ягодного сырья представляют собой производственные ресурсы, которые могут использоваться в различных отраслях народного хозяйства.

Цель исследований – изучение физико-химических показателей и витаминного состава порошков из высушенных выжимок различных плодовых и ягодных культур, получаемых при производстве протертых продуктов в Беларуси.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Выработка опытных образцов порошков из выжимок плодово-ягодных сушеных осуществлялась на технологическом стенде отдела хранения и переработки РУП «Институт плодоводства» в 2006-2007 гг.

Исследования по определению физико-химических показателей и витаминного состава порошков проводили совместно с Республиканским научно-практическим центром гигиены:

- массовая доля сухих веществ и влаги по ГОСТу 28561-90;
- массовая доля сахаров по ГОСТу 8756.13-87;
- массовая доля пектиновых веществ по ГОСТу 29058-91;
- массовая доля сырой клетчатки по ГОСТу 13496.2-92;
- массовая доля титруемых кислот по ГОСТу 25555.0-82;
- витамин С по ГОСТу 24556-89;
- β-каротин по ГОСТу 8756.22-80;
- витамин В₂ (рибофлавин) по МВИ. МН 2147-2004;
- витамин В₁ (тиамин) по МВИ. МН 2052-2004;
- витамин РР по ГОСТ Р 50479-93;
- витамин Е (токоферол) по ГОСТу Р 30627.3-98.

Объекты исследований: 16 образцов плодово-ягодных порошков из яблони (Антоновка, Антей), сливы (Комета), смородины черной (Катюша, Память Вавилова), смородины красной (Ненаглядная, Прыгажуня), крыжовника (Машека, Раволт), малины (смесь сортов), айвы японской (смесь сортов), бузины черной (смесь сортов), облепихи (Ботаническая, Отрадная), рябины садовой (Гранатная) и рябины черноплодной (смесь сортов), полученные из выжимок, образующихся в процессе производства соков и пюреобразных продуктов.

Для получения порошков выжимки были высушены, а затем подвергнуты измельчению до порошкообразного состояния. Выжимки плодово-ягодные сушеные соответствовали требованиям ТУ ВУ 600052771.006-2008 «Выжимки плодово-ягодные сушеные», порошки из выжимок плодово-ягодных сушеных – требованиям ТУ ВУ 600052771.007-2008 «Порошки из выжимок плодово-ягодных сушеных».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Пектиновые вещества и клетчатка обладают выраженным биологическим действием. С их участием уничтожается гнилостная микрофлора кишечника. Пектиновые вещества оказывают детоксикационное действие, адсорбируя экзо-и эндогенные яды, тяжелые металлы, и, самое главное, оказывают защитное действие при радиоактивном поражении. Высокую эффективность по выведению радионуклидов, тяжелых металлов, нитратов, пестицидов из организма показало применение пищевых пектиновых добавок «Яблопект», «Витапект» на основе использования яблочных выжимок [14, 15]. Большая часть клетчатки не усваивается организмом человека. Тем не менее, она имеет значение в пищеварении как механический раздражитель стенок кишечника, усиливающий перистальтику его и продвижение пищи.

Исследованные порошки из выжимок плодов и ягод характеризовались значительным содержанием пектиновых веществ – от 6,9% (сорт крыжовника Машека и сортосмесь рябины черноплодной) до 20,7% (сорт облепихи Отрадная) и сырой клетчатки – от 10,7% (в порошках из плодов яблони сорта Антей) до 30,3% (сортосмесь бузины черной) (таблица 1).

В порошках из выжимок плодово-ягодных сушеных массовая доля сухих веществ составила от 82,4% (сорт сливы Комета) до 94,1% (сорт облепихи Ботаническая). Самое высокое содержание сахаров – в порошках из плодов яблони сорта Антей (48,9%), самое низкое (5,8%) – в порошках из плодов айвы японской. Больше всего титруемых

кислот (8,4%) отмечалось в порошках из плодов смородины черной сорта Катюша, меньше всего (1,6%) – в порошках из плодов бузины черной.

Таблица 1 – Физико-химические показатели порошков из выжимок плодово-ягодных сушеных

Наименование сортообразца	Массовая доля сухих веществ, %	Массовая доля пек- тиновых веществ, %	Массовая доля влаги, %	Массовая доля сырой клетчатки, % (в пересчете на сухое вещество)	Массовая доля общего сахара в виде инвертного, %	Массовая концентрация титруемых кислот, % (в пересчете на яблочную)
Яблоня						
Антей	82,9	15,1	17,1	10,7	48,9	4,0
Антоновка	84,9	8,8	15,1	19,3	35,4	4,0
Слива						
Комета	82,4	11,0	17,6	12,9	25,6	7,0
Смородина черная						
Катюша	86,8	11,8	13,2	15,8	25,7	8,4
Память Вавилова	92,8	9,7	7,2	20,0	14,6	6,2
Смородина красная						
Ненаглядная	91,2	8,7	8,8	15,5	32,3	4,7
Прыгажуня	90,0	8,2	10,0	21,4	47,9	4,9
Крыжовник						
Машека	88,5	6,9	11,5	18,7	25,8	5,4
Раволт	87,5	7,6	12,5	19,0	26,5	6,3
Малина						
Барнаульская	91,2	7,4	8,8	38,6	14,3	4,3
Бузина черная						
Сортосмесь	92,0	12,7	8,0	30,3	11,0	1,6
Облепиха						
Ботаническая	94,1	18,8	5,9	18,8	16,2	1,7
Отрадная	92,5	20,7	7,5	20,0	18,3	1,8
Рябина садовая						
Гранатная	84,2	10,4	15,8	13,4	22,2	3,9
Рябина черноплодная						
Сортосмесь	89,4	6,9	10,6	17,7	26,3	3,3
Айва японская						
Сортосмесь	92,1	10,5	7,9	21,6	5,8	5,8

В порошках из выжимок плодово-ягодных были обнаружены витамины: β-каротин, Е, С, В₁, В₂, РР. В большинстве образцов порошков содержание β-каротина составило от 0,52 мг/100 г (сорт смородины черной Память Вавилова) до 32,77 мг/100 г (сорт облепихи Отрадная), за исключением продукта из плодов яблони и айвы японской, в которых этот витамин отсутствовал (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание витаминов в порошках из выжимок плодово-ягодных сушеных

Наименование сортаобразца	Витамины, мг/100 г					
	β-каротин	Е	С	В ₁	В ₂	РР
Яблоня						
Антей	0	7,9	46,3	0,02	0,15	3,51
Антоновка	0	8,8	30,2	0,03	0,74	3,22
Слива						
Комета	5,88	13,9	40,9	0,01	0,96	4,74
Смородина черная						
Катюша	1,50	12,3	83,1	0,08	0,33	3,80
Память Вавилова	0,52	15,3	47,0	0,05	0,26	4,19
Смородина красная						
Ненаглядная	1,55	19,8	33,1	0,03	0,42	3,02
Прыгажуня	1,68	18,2	35,7	0,15	0,37	3,51
Крыжовник						
Машека	15,1	37,9	0,03	0,83	3,52	3,52
Раволт	6,30	43,3	0,10	0,30	3,77	3,77
Малина						
Барнаульская	3,05	18,5	48,0	0,06	0,21	5,68
Бузина черная						
Сортосмесь	2,45	20,2	75,8	0,36	0,85	4,15
Облепиха						
Ботаническая	11,92	44,5	57,5	0,53	1,01	3,55
Отрадная	32,77	40,0	56,9	0,20	0,96	3,71
Рябина садовая						
Гранатная	4,25	6,70	35,2	0,16	0,18	3,45
Рябина черноплодная						
Сортосмесь	17,55	20,0	54,5	0,43	0,51	4,40
Айва японская						
Сортосмесь	0	7,80	35,5	0,01	0,82	4,93

Наиболее богат витаминами порошок из облепихи: Е – 44,5 и 40,0 мг/100 г, В₁ – 0,53 и 0,20 и В₂ – 1,01 и 0,96 мг/100 г соответственно для сортов Ботаническая и Отрадная. Минимальное содержание витамина Е было обнаружено в порошке из сорта крыжовника Раволт (6,3 мг/100 г), витамина В₁ – в порошке из сливы сорта Комета и айвы японской (0,01 мг/100 г), а В₂ – в порошках из яблок сорта Антей (0,15 мг/100 г) и рябины садовой сорта Гранатная (0,18 мг/100 г). Содержание витамина РР во всех исследуемых порошках составило от 3,02 до 5,68 мг/100 г.

Таким образом, можно предположить, что продукты питания (хлебобулочные, кондитерские и др. изделия) с добавлением плодово-ягодных порошков могут служить дополнительным источником поступления в организм человека биологически активных веществ, необходимых для его нормальной жизнедеятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследований наибольшее содержание пектиновых веществ обнаружено в порошке из облепихи сорта Отрадная (20,7%), клетчатки – из малины сорта Барнаульская (38,6%), сахаров – из яблони сорта Антей (48,9%), титруемых кислот – из смородины черной сорта Катюша (8,4%), β -каротина – из облепихи сорта Отрадная (32,77 мг/100 г), витамина Е – из облепихи сорта Ботаническая (44,5 мг/100 г), витамина С – из смородины черной сорта Катюша (83,1 мг/100 г), витамина В₁ – из крыжовника сорта Машека (0,83 мг/100 г), витамина В₂ – из крыжовника сорта Раволт (3,77 мг/100 г), витамина РР – из выжимок малины сорта Барнаульская (5,68 мг/100 г).

Порошки, изготовленные из выжимок сушеных различных плодовых и ягодных культур, образующихся в процессе производства плодово-ягодных консервов, могут служить источником дополнительного поступления в организм человека витаминов и органических веществ, необходимых для его нормальной жизнедеятельности.

Литература

1. Данченко, О.С. Эффективность внедрения безотходной технологии при переработке плодов и овощей / О.С. Данченко. – Москва, 1983. – Вып. 11. – 38 с. – (Обзор информ. / ЦНИИТЭИпищепром. Серия. Пищевая промышленность).
2. Самсонова, А.Н. Фруктовые и овощные соки / А.Н. Самсонова, В.Б. Унева. – М.: Агропромиздат, 1990. – 287 с.
3. Малина, В.Д. Микроэлементы в консервированных ягодных соках / В.Д. Малина, Ю.А. Клячко // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1969. – № 4(71). – С. 32-33.
4. Справочник по производству консервов: в 4 т. / Под ред. д-ра техн. наук В.И. Рогачёва. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – Т. 4. – 666 с.
5. Полищук, В.М. Комплексное использование сырья в пищевой промышленности Украинской ССР / В.М. Полищук [и др.]. – Киев: УкрНИИТИ, 1981. – 256 с.
6. Лойко, Р. Фрукты и овощи – источники здоровья / Р. Лойко, З. Кавецки. – Мн.: Лазурак, 2001. – 264 с.
7. Ширко, Т.С. Аптека в саду и огороде / Т.С. Ширко. – Мн.: Полымя, 1994. – 672 с.
8. Загибалов, А.Ф. Комплексное использование плодовых косточек в пищевой промышленности / А.Ф. Загибалов [и др.]. – Москва, 1988. – Вып. 5. – 20 с. – (Обзор информ. / АгроНИИТЭИПП. Серия. Пищевая промышленность).
9. Поландова, Р.Д. Использование плодово-ягодных наполнителей при производстве пищевых продуктов / Р.Д. Поландова [и др.]. – Москва, 1986. – Вып. 7. – 17 с. – (Обзор информ. АгроНИИТЭИПП. Сер. 14).
10. Плотникова, Т.В. Пути повышения биологической ценности мучных кондитерских изделий / Т.В. Плотникова, Е.В. Тяпкина // Сибирский ун-т потреб. кооперации. – Новосибирск, 2002. – 23 с.
11. Избасаров, Д.С. Технология производства пищевых порошков из яблочных выжимок / Д.С. Избасаров, Ю.Ф. Снежкин, Н.Е. Джерембаева. – Алма-Ата, 1988. – 112 с.
12. Цыбикова, Г.Ц. Облепиховая мука в производстве продуктов питания / Г.Ц. Цыбикова [и др.] // Материалы 3-го Междунар. симп. по облепихе / Междунар. н.-и. и учеб. центр по облепихе; РАСХН. Сиб. отд-ние. НИИСС им. М.А. Лисавенко. Бурят. ПЯОС; редкол.: П.Л. Гончаров [и др.]. – Новосибирск, 1998. – С. 123-124.

13. Лузан, В.Н. Облепиховая мука в производстве мясных продуктов / В.Н. Лузан [и др.] // Материалы 3-го Междунар. симп. по облепихе / Междунар. н.-и. и учеб. центр по облепихе; РАСХН. Сиб. отд-ние. НИИСС им. М.А. Лисавенко. Бурят. ПЯОС; редкол.: П.Л. Гончаров [и др.]. – Новосибирск, 1998. – С. 124-125.

14. Ширко, Т.С. Биохимия и качество плодов / Т.С. Ширко, И.В. Ярошевич. – Мн.: Навука і тэхніка, 1991. – 294 с.

15. Нестеренко, В.Б. Рекомендации по мерам радиационной защиты населения и их эффективность / В.Б. Нестеренко. – Мн., 1999. – 32 с.

PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS AND VITAMIN COMPOSITION OF POWDERS FROM DRIED FRUIT AND BERRY SQUEEZINGS OUT

M.G. Maksimenko, O.G. Zuikevich

ABSTRACT

The article presents the investigation results of physical and chemical indexes (mass fraction of dry substances, mass fraction of pectines, mass fraction of moisture, mass fraction of crude fiber, mass fraction of total sugar in invert form, mass fraction of titrable acid concentration), powders vitamin composition (β -carotene, E, C, B₁, B₂, PP) prepared from squeezings of fruit and berry dry crops such as Japanese quince (*Chaenomeles japonica* (Thumb.)), European elder (*Sambucus nigra* L.), gooseberry (*Grossularia reclinata* (L.) mill), raspberry (*Rubus idaeus* L.), sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.), plum tree (*Prunus* L.), red currant (*Ribes rubrum* L.), black currant (*Ribes nigrum* L.), mountain ash (*Sorbus aucuparia* L.), black chokeberry (*Aronia melanocarpa* (minch) Elliott.) and apple tree (*Malus domestica* Borkh.).

As a result of the investigation the largest content of pectines was found at the sea buckthorn 'Otradnaya' (20.7%), crude fiber from raspberry of the variety 'Barnaulskaya' (38.6%), sugars from apple tree variety 'Antei' (48.9%), titrable acid from black currant variety 'Katusha' (8.4%), β -carotene from sea buckthorn variety 'Otradnaya' (32.77 mg/100 g), vitamin E from sea buckthorn 'Botanicheskaya' (44.5 mg/100 g), vitamin C from black currant variety 'Katusha' (83.1 mg/100 g), vitamin B₁ from gooseberry variety 'Masheka' (0.83 mg/100g), vitamin B₂ from gooseberry variety 'Ravolt' (3.77 mg/100g) and vitamin PP from raspberry squeezings of the variety 'Barnaulskaya' (5.68 mg/100g).

Powders prepared from squeezing of various dry fruit and berry crops gotten in the production process of fruit and berry canned goods may serve as an additional vitamins and organic substances entering in a man's body necessary for its normal activity.

Key words: fruit and berry crops, dry squeezing, powders, physical and chemical parameters, vitamin composition, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 06.04.2011