

## НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

В результате научных исследований определены оптимальные параметры сушки растительного сырья, исследованы биохимические показатели, разработана и испытана технологическая схема получения масляных экстрактов.

**Ключевые слова:** ягодные культуры, биохимический состав, масляные экстракты, оптимальные параметры.

I.A. Fefelova, V.G. ShelepoV,  
G.V. Kashina, A.S. Kashin

## NEW TECHNOLOGIES FOR VEGETABLE RAW MATERIAL PROCESSING

The optimal parameters for vegetable raw material drying are determined, biochemical characteristics are researched and the manufacturing scheme for oil extract production is tested as a result of scientific research.

**Key words:** berry plants, biochemical composition, oil extracts, optimal parameters.

---

Современная тенденция в области питания связана с расширением ассортимента функциональных продуктов, ежедневное употребление которых способствует профилактике гиповитаминозов и нарушения обмена веществ, в конечном итоге оздоровлению населения.

Для решения вопросов, связанных с созданием инстантированных продуктов нового поколения, отвечающих требованиям здорового питания, необходимо изыскание и использование новых, нетрадиционных источников местного сырья, в том числе растительного происхождения, и разработка технологий, позволяющих получать добавки функционального назначения. Весьма перспективным в этом направлении является использование плодов ягодных культур – ценнейшего источника получения биологически активных веществ.

В последнее время в пищевой, фармацевтической и косметической отраслях промышленности, производстве изделий бытовой химии все большее применение находят масляные экстракты лекарственных растений [1]. При их производстве используются в основном растительные (льняное, подсолнечное, кукурузное и др.) масла.

Целью исследований являлось определение биохимического состава и разработка технологии получения масляных экстрактов из растительного сырья.

**Объекты и методы исследований.** Научно-исследовательскую работу проводили в лаборатории качества ГНУ СибНИИП, ГНУ СибНИИЖ, г. Новосибирск.

Товароведную и технологическую оценку качества свежего и сушеного сырья плодов ягодных культур проводили по общепринятым методикам. При аппаратном обеспечении изучали потребительские свойства, химический состав, микробиологические показатели и показатели безопасности плодово-ягодного сырья с целью возможного его использования при производстве функциональных продуктов [2].

Безопасность плодово-ягодной продукции оценивали на соответствие СанПиН 2.2.2.1078-01 (п. 1.6.1) «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Для опытов отбирали плоды рябины, черники, брусники и шиповника. Сырье плодов ягодных культур собирали в стадии технической зрелости в соответствующие для них сроки созревания.

Жирно-кислотный состав определяли методом газо-жидкостной хроматографии и масс-спектрометрией. Метиловые эфиры жирных кислот (МЭЖК) получали после кислотного метанолиза липидов. Положение двойных связей в ненасыщенных жирных кислотах (ЖК) устанавливали по масс-спектрам диметилоксазолиновым производными (ДМОЗ) жирных кислот.

Суммарное содержание органических кислот определяли титrimетрическим методом по ГОСТ 6687.4-86 и ГОСТ 5624-63, а также ГОСТ 25555.0-82.

Содержание аскорбиновой кислоты в ягодах и порошках, полученных из них, определяли по ГОСТ 7047-55.

Массовую долю каротина в ягодах и плодах – фотоколориметрическим методом по ГОСТ 8756.22-80.

Токсичные элементы анализировали по ГОСТ 3178-96. Сыре и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов.

При проведении химического анализа использовали также следующие ГОСТы:

ГОСТ Р 51486-99. Масла растительные и жиры животные. Получение метиловых эфиров жирных кислот;

ГОСТ Р 51181-98. Концентраты пищевые детского и диетического питания. Методика выполнения измерений массовой доли каротиноидов;

ГОСТ 13496.17-95. Корма. Методы определения каротина.

**Результаты и их обсуждение.** Первоначально изучили сроки и режимы хранения собранных плодов ягодных культур в различных условиях. Установили, что черника является скоропортящимся сырьем, срок хранения при комнатной температуре не более 10 ч, при температуре  $0\pm5^{\circ}\text{C}$  – не более 4 суток. Бруснику, рябину, шиповник можно сохранить более длительное время (до 30 суток при температуре  $0\pm5^{\circ}\text{C}$ ). Это относительно скоропортящихся продукты, поэтому собранное сырье плодов ягодных культур было законсервировано методом высушивания. Были установлены оптимальные параметры сушки плодов для инфракрасной сушилки СКВ 04.00.00 с активной вентиляцией.

Сравнительные исследования показали, что образцы, высушенные в ИК-сушилке, соответствовали нормативным показателям: имели лучший внешний вид и более высокое содержание БАВ.

После высушивания внешне плоды рябины имели яблокообразную форму, без плодоножек, округлые или овально-округлые, в поперечнике до 9 мм, блестящие, сильно морщинистые, на верхушке с остающейся чашечкой из пяти малозаметных смыкающихся зубчиков. Цвет плодов красновато- или желтовато-оранжевый, буровато-красный. Запах слабый, своеобразный. Вкус кисловато-горький. Показатели плодов рябины, высушенных нами, аналогичны показателям, представленным в ГФ XI [3]. Данные по другим образцам высушенного плодово-ягодного сырья также соответствовали нормативным показателям.

Для дальнейших исследований высушенные плоды ягодных культур измельчали в порошок. Это удобно, так как порошок легче хранить: он занимает меньше места и реже поддается порче. Анализ биохимического и минерального состава сухого сырья плодов ягодных культур показал, что содержание биологически активных веществ в образцах находится на достаточно высоком уровне (табл. 1).

Таблица 1  
Биохимические показатели сырья плодов ягодных культур (порошок)

Показатель	Рябина	Шиповник	Черника	Брусника
Влажность сырья, %	$9,17\pm1,1$	$5,52\pm0,6$	$12,03\pm1,2$	$6,4\pm0,4$
Каротин, мг/100 г	$9,49\pm0,5$	$8,94\pm0,7$	$3,68\pm0,04$	$4,12\pm0,1$
Органические кислоты, %	$8,15\pm0,6$	$1,64\pm0,02$	$7,49\pm0,4$	$5,6\pm0,6$
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	$297,93\pm4,5$	$986,90\pm12,6$	$265,15\pm4,2$	$218,0\pm3,4$
Общий азот, %	$1,42\pm0,02$	$1,27\pm0,01$	$0,82\pm0,03$	$1,34\pm0,03$
Зола, %	$3,87\pm0,4$	$4,36\pm0,3$	$1,88\pm0,03$	$1,95\pm0,04$

Исследования показали что, содержание органических кислот колеблется от 1,64% в шиповнике до 8,15% в рябине. Максимальное содержание витамина С отмечается в плодах ягодных культур: шиповника – 986,90 мг/100 г и рябины – 297,23 мг/100 г; минимальное – брусники – 218 мг/100 г.

Следует отметить, что масла, являясь липофильными растворителями, позволяют экстрагировать целую группу ценных жирорастворимых компонентов, содержащихся в растительном сырье, таких как каротиноиды и стероиды, токоферолы, ретинол, хлорофилл, а также целый ряд ненасыщенных жирных кислот, витамины группы К и группы D, в частности, кальциферол, глюкозиды, эфирное масло и другие. Масляные экстракти могут быть рекомендованы к применению в косметической, фармацевтической и пищевой промышленности.

Экстрагенты – растительные масла, – не токсичны, содержат широкий спектр БАВ, в частности, токоферолы, непредельные жирные кислоты и др., и позволяют получать суммарные фитопрепараты с высоким содержанием действующих веществ, пригодные для введения в лекарственные формы без предварительного упаривания и сушки. Характеристика используемых растительных масел представлена в таблицах 2 и 3.

Таблица 2  
Физико-химические показатели растительных масел

Показатель	Льняное масло	Подсолнечное масло	Кукурузное масло
Кислотное число, мг КОН/г, не более	2,00	0,30	0,40
Перекисное число, моль активного кислорода/кг, не более	10,00	4,00	10,00

Таблица 3  
Жирнокислотный состав растительных масел

Показатель	Льняное масло	Подсолнечное масло	Кукурузное масло
	Содержание жирной кислоты (% от суммы жирных кислот)		
Пальмитиновая	5,18	7,27	9,00
Стеариновая	4,70	4,10	0,50
Олеиновая	20,81	32,22	24,00
Линолевая	19,74	55,25	34,00
Линоленовая	48,11	0,25	2,02

При получении масляных экстрактов из растительного сырья существует проблема, связанная с низкой интенсивностью массообменных процессов между липофильными компонентами клеток растений и масляных экстрагентов. Повышение температуры способствует не только увеличению скорости экстрагирования, но и разложению термолабильных биологически активных веществ, поэтому при выборе технологических параметров проведения процесса особое внимание уделяли температурному режиму (процесс проводили при температуре 50...55°C). Увеличение степени измельчения растительного сырья с размером 100–200 мк. Для смачивания порошка из растительного сырья использовали этиловый спирт 40 или 10 об%. Время смачивания зависит от скорости вытеснения воздуха из клетки, удерживаемого до тех пор, пока не пройдет его растворение в экстрагенте. При применении ультразвука имеет место звукокапиллярный эффект, который ускоряет вытеснение пузырьков воздуха и создает условия для их растворения. В результате процесс смачивания резко ускоряется и, собственно, процесс экстракции тоже. При выборе времени проведения процесса учитывали то, что ультразвук значительно улучшает гидродинамические показатели процессов экстракции. Опытным путем были установлены оптимальные параметры проведения экстракции: соотношение сырья: экстрагент – 1:5, температура проведения процесса – 50...55°C, время 3 ч.

### Выводы

Таким образом, в результате проведенных исследований представлена технология сушки растительного сырья с максимальным сохранением биологически активных веществ. Изучены органолептические, биохимические и технологические свойства экспериментальных образцов растительного сырья, свидетельствующие о достаточно высоком уровне содержания биологически активных веществ.

Разработана усовершенствованная технология получения масляных экстрактов из растительного сырья с использованием ультразвука, позволяющая снизить потери биологически активных веществ при переработке, сократить время экстракции.

На базе ветеринарно-диагностического центра проведена апробация образцов масляных экстрактов (масляный экстракт рябины сибирской). Установлен положительный эффект от применения образцов мас-

ляных экстрактов для профилактики гиповитаминозов и авитаминозов, и как вспомогательного средства при лечении поверхностных повреждений кожного покрова и слизистых оболочек у животных различных видов.

### **Литература**

1. Пат. № 2308476 Российская Федерация. МПК C11B 1/10, F23D 9/00. Масляный экстракт растительно-го сырья и способ его получения / Щеглов В.Н., Проскурин А.А., Мальсагов Р.А. – 2004127604/13; заявл. 14.09.2004; опубл. 20.10.2007.
2. Машковский М.Д. Лекарственные средства: в 2-х т. – М.: ООО «Изд-во Новая Волна», 2008. – 1206 с.
3. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. – М.: Медицина, 1989. – 400 с.



УДК 664.932

*O.V. Skripko, I.A. Kadnikova, V.V. Sedykh*

### **ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СОСТАВНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ И ОПТИМИЗАЦИЯ ИХ РЕЦЕПТУР**

*В статье представлены результаты исследований по обоснованию выбора ингредиентов для производства пищевых концентратов первых и вторых обеденных блюд как дополнительных источников ценных питательных веществ.*

*Разработаны рецептуры пищевых концентратов обеденных блюд и метод корректировки их биологической ценности.*

*Внесение дополнительных ингредиентов в рецептуры пищевых концентратов позволяет повысить пищевую и биологическую ценность, а также пролонгировать сроки годности таких продуктов.*

**Ключевые слова:** ингредиенты, рецептура, технология, пищевой концентрат, аминокислоты.

*O.V. Skripko, I.A. Kadnikova, V.V. Sedykh*

### **SUBSTANTIATION OF THE COMPONENT INGREDIENT SELECTION FOR FOOD CONCENTRATES AND OPTIMISATION OF THEIR FORMULAS**

*The research results on the ingredient selection substantiation for production of the food concentrates for the first and the second dinner dishes, as extra sources of nutrient matters, are given in the article.*

*The food concentrate formulas for the dinner dishes and the technique for correcting their biological value are developed.*

*Extra ingredient entering into the food concentrate formulas allows to increase food and biological value and to prolong the expiry date of such products.*

**Key words:** ingredients, formula, technology, food concentrate, amino acids.

---

Пищевые концентраты первых и вторых обеденных блюд представляют собой смеси варено-сушеных круп с сушеными овощами и картофелем, сушеным мясом и другими пищевыми продуктами с добавлением соли, гидролизатов и продуктов переработки (белковая паста, белковый обогатитель пищи и пр.), глютамиата натрия и т.п. Рецептуры пищевых концентратов индивидуальны и включают до 17 различных компонентов [1].

Ассортимент концентратов первых и вторых обеденных блюд заимствован из кулинарной практики и отражает национальные вкусы населения страны. Рецептуры блюд пищевых концентратов разрабатываются на основе последних достижений науки о питании с учетом получения сбалансированного состава основных питательных веществ, макро- и микроэлементов, витаминов, пищевых волокон и т.д. Если блюдо имеет