

## СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ ЛИМОННИКА КИТАЙСКОГО

*В статье приведены результаты исследования химического состава и природы биологически активных веществ плодов лимонника китайского. Рассмотрена возможность использования указанного растительного сырья в производстве специализированных пищевых продуктов.*

**Ключевые слова:** химический состав, биологически активный, плоды лимонника китайского, специализированные пищевые продукты.

*I.V. Krotova, D.G. Pyankov*

## SPECIAL FOODSTUFFS BASED ON CHINESE MAGNOLIA-VINE FRUIT

*The research results on the chemical composition and the nature of the biologically active substances of Chinese magnolia-vine (Schisandrachinensis) fruit are given in the article. The usepossibility of the above mentioned plant raw material in the production of special foodstuffs is considered.*

**Key words:** chemical composition, biologically active, magnolia-vine (Schisandrachinensis) fruit, special foodstuffs.

В силу преимущественно сырьевой направленности экономики Красноярского края значительное число трудоспособного населения занято тяжелым физическим трудом в неблагоприятных климатических условиях. Указанное обстоятельство делает необходимым принятие комплекса мер, направленных на повышение адаптационных возможностей организма человека и укрепление здоровья. Одним из способов решения данной проблемы может стать введение в рацион питания указанной категории граждан продуктов, обогащенных углеводами и минерально-витаминным комплексом. При этом немаловажное значение приобретает возможность использования местных растительных ресурсов, что позволяет сократить транспортные расходы и обеспечить доступный уровень цен.

В связи с этим **целью** настоящего исследования явилось изучение возможности повышения пищевой ценности продуктов за счет включения в рецептуру сырьевых компонентов, являющихся источниками витаминов и минеральных веществ. В качестве такого источника нами было предложено использовать высушенные плоды лимонника китайского, обладающие всеми необходимыми качествами.

Лимонник китайский – двудомная лиана с вьющимися стеблями длиной до 12 м и диаметром до 18 мм. В конце августа – начале сентября созревают его плоды – ягоды оранжево-красного цвета, диаметром около 5 мм, собранные в плотные грозди. В наиболее полных массивах лимонника урожайность составляет от 200 до 700 кг ягод с 1 га. Зрелые плоды лимонника имеют довольно мягкую консистенцию, поэтому хранить длительное время и перерабатывать их удобнее в высушенном виде [8, 9].

Высушенные семена и плоды лимонника можно хранить многие годы, что позволяет компенсировать недостаток сырья в неурожайные годы. Поэтому возможность создания в урожайные годы переходящих запасов сырья лимонника является одним из важнейших условий его промышленного использования. Нерегулярность плодоношения лимонника (раз в два года), трудоёмкость сбора плодов и труднодоступность его зарослей осложняют заготовку сырья. Это послужило основой для внедрения лимонника китайского в культуру. В настоящее время накоплен определенный опыт культивирования этого растения. Наиболее эффективным оказалось семенное размножение лимонника в питомнике с последующей пересадкой саженцев в грунт на постоянное место. Такой способ выращивания позволяет получить в условиях европейской части России урожай с одного гектара до 38 ц сырых плодов или около 7 ц сухих [7].

Плоды лимонника китайского в народной медицине Дальнего Востока давно применяют как стимулирующее и тонизирующее средство при физическом и умственном переутомлении, обладающее более эффективным действием, чем такие известные стимуляторы нервной системы, как пантокрин, орех кола и парагвайский чай [10].

**Материалы и методы.** Образцы для исследования были собраны в пригородной зоне г. Красноярска в период полного созревания.

Извлечение эфирного масла из растительного сырья осуществляли методом гидродистилляции в течение 20 часов в соответствии с ГОСТ 24027.2-8 [1]. Выход эфирного масла определяли по убыли массы

образца, высушенного до постоянного веса при температуре 105°C. Качественный и количественный состав эфирного масла устанавливали хроматографически с применением кварцевой капиллярной колонки (l – 35 м, d – 0,25 мм) с неподвижной фазой Carbowax 20M и SE-30 в соотношении 1:1. Заключение о природе компонентов анализируемой пробы сделано путем сравнения полученных масс-спектров с имеющимся банком данных, а также – с масс-спектрами изученных ранее эфирных масел некоторых хвойных. Физико-химические показатели эфирного масла определяли по общепринятым методикам [2].

После удаления водорастворимых веществ из анализируемых образцов извлекали жирное масло экстракцией гексаном в аппарате Сокслета (ёмкость – 1 л) в течение 6 часов. Количественное содержание жирного масла также определяли по убыли массы образца после высушивания до постоянного веса при температуре 105°C. Физико-химические показатели жирного масла определяли по общепринятым методикам [2].

Шрот сушили на воздухе при комнатной температуре. Определение влажности, зольности, содержания макро- и микроэлементов, дубильных веществ, углеводов, экстрактивных веществ, витаминов проводилось по общепринятым методикам [8]. Выделение и идентификация действующих начал плодов лимонника китайского проводилось в соответствии с методикой, предложенной Н.К. Кочетковым, А.Я. Хорлиным и О.С. Чижовым [5].

**Результаты и обсуждение.** Химический состав свежих и высушенных плодов лимонника китайского представлен в таблице [6].

**Химический состав плодов лимонника, в вес. %**

Определяемый показатель	Зрелые плоды без семян	Высушенные плоды с семенами
Влага	81,3	4,4
Зольность	0,4	1,6
Клетчатка	2,7	5,4
Крахмал	1,0	3,8
Сахара	1,2	9,5
Водорастворимые вещества	Не определялись	8,7
Органические кислоты	12,8	Не определялись
Таннины и красители	0,15	0,25
Эфирное масло	0,3	1,6
Жирное масло	-	40,3

Плоды лимонника обладают своеобразным характерным вкусом. Кислотность плодов высокая. Содержание в них органических, плодовых кислот (лимонной и яблочной) превышает 12,5 %. Кроме указанных, в плодах лимонника также обнаружены янтарная (около 3,5 % от общего содержания нелетучих кислот) и винная (0,3 %) кислоты. Высокое содержание органических кислот и сахаров (более 9 % от веса высушенных плодов) открывает большие перспективы по использованию плодов лимонника для технической переработки.

Следует отметить, что в плодах лимонника присутствует значительное количество минеральных веществ. В частности, высушенные плоды содержат четыре макро- (калий, кальций, магний, фосфор) и 11 микроэлементов (железо, марганец, медь, цинк и др.), столь необходимых для нормальной жизнедеятельности организма человека. Причем один грамм высушенных плодов содержит суточную потребность организма взрослого человека в селене и половину суточной потребности – в йоде.

Существенно в плодах лимонника и содержание витаминов. Так, содержание аскорбиновой кислоты (витамина С) в анализируемом сырье составляет 580 мг/100 г, при суточной дозе для взрослого человека 50–100 мг; Р-активных веществ (сумма катехинов и флавоноидов в пересчете на рутин) – 46,03 мг/100г, при суточной дозе – 35–50 мг. Наличие Р-активных веществ в сочетании с аскорбиновой кислотой обуславливает высокую капилляроукрепляющую способность плодов лимонника китайского.

Содержание веществ группы витамина А в пересчете на витамин А составляет около 0,2 % от веса высушенных плодов. Именно с наличием веществ группы витамина А связана способность лимонника воздействовать на зрительные функции глаза, в частности на повышение остроты зрения и улучшение ночного зрения. Витамин Е (токоферол), обнаруженный в высушенных плодах в количестве 0,03 весовых %, обеспе-

чивает устойчивое состояние нервной и эндокринной систем, нормализует процессы обмена веществ в скелетных и сердечной мышцах, печени; способствует укреплению иммунной системы.

Эфирному маслу лимонника, выделенному из высушенных плодов в количестве 1,6 %, свойственен исключительно приятный аромат и характерный гжучий, горьковатый вкус. Как было показано нами ранее [3], данное обстоятельство обусловлено наличием в составе последнего сложных эфиров: борнилацетата (9,2 %) и метоксицимола (около 2 %). Кроме того, в составе эфирного масла идентифицированы пять углеводов сесквитерпенового ряда (их суммарное содержание – более 60 %), а также алифатические (4 %), моно- (около 13,5 %) и бициклические (7,6 %) терпены. Наличие терпенов в эфирном масле лимонника китайского в том числе определяет биологическую ценность последнего.

Существенно содержание в высушенных плодах лимонника жирного масла (более 40 %) золотисто-желтого цвета, не слишком вязкого (плотность при 20°C – 0,958 г/мл), с характерным смолистым запахом и вкусом, вызванным наличием в составе масла 8,7 % смоляных кислот. Результаты анализов показали, что масло лимонника относится к высыхающим маслам, так как в его составе преобладают глицериды жидких жирных кислот (90,9 %), из них 31,1 % олеиновой кислоты, 25,2 %  $\alpha$ -линолевой и 34,6 %  $\beta$ -линолевой кислоты. Твердые жирные кислоты представлены стеариновой и пальмитиновой кислотами с общим содержанием 3,7 %. Следует отметить, что наличие  $\alpha$ - и  $\beta$ -линолевой кислот придает жирному маслу лимонника способность подавлять развитие злокачественных опухолей, что бесспорно привлекает внимание медиков с позиций профилактики раковых заболеваний.

Ранее было установлено [4], что биологическая активность плодов лимонника китайского обусловлена наличием в неомыляемой части жирного масла схизандрина (16 % от веса неомыляемой части), схизандрона (5,7 %),  $\gamma$ -схизандрина (2,5 %) и ещё четырех веществ, близких по составу и строению. Эти вещества, относящиеся к классу лигнанов, метаболизируясь в тканях, ускоряют обмен веществ, повышают рефлекторную возбудимость спинного мозга и оказывают стимулирующее действие на сердечную деятельность и дыхание.

Ядовитых веществ – алкалоидов и глюкозидов – в плодах лимонника китайского не обнаружено. Последнее обстоятельство в сочетании с богатым витаминно-минеральным комплексом превращает плоды лимонника в ценнейшее сырьё для производства продуктов питания лечебно-профилактического свойства.

На основе проведенных исследований химического состава плодов лимонника китайского нами была предложена технология переработки данного растительного сырья в следующие товарные продукты: сок, жирное масло и биодобавка на основе шрота.

Выработка биодобавки производится путем тонкого измельчения на дезинтеграторе мякоти и оболочки плодов лимонника китайского с последующим её центрифугированием и отделением сока. Полученный продукт высушивается при температуре 50–60°C до влажности 4,5–5,0 вес.%. Выбранные технологические параметры сушки растительной биомассы позволяют максимально сохранить нативность термолабильных биологически активных веществ.

Высушенный продукт подвергается измельчению до фракции 0,5–1 мм и может использоваться в качестве биологически активной добавки к пище либо исходного сырья для получения жирного масла.

Учитывая химический полиморфизм биодобавки на основе шрота плодов лимонника китайского, следует отметить, что её внесение в комбинированные продукты, прежде всего мучные кондитерские изделия и напитки, позволит создать ассортимент качественно новых продуктов, не только сбалансированных по пищевой ценности, но и обогащенных жизненно необходимыми минералами и витаминами, а также биологически активными веществами, обладающими иммуномоделирующим и адаптационным действием.

### Литература

1. Государственная фармакопея СССР. – 11-е изд. – М., 1989. – Т. 2.
2. Горяев М.И., Плива И. Методы исследования эфирных масел. – Алма-Ата: Изд-во АН Казахской ССР, 1962.
3. Ефремов А.А., Кротова И.В. Лимонник – культура будущего: физиологические и биотехнологические аспекты // Ресурсы регионов России. – 2002. – № 3. – С. 34–37.

4. Ефремов А.А., Кротова И.В. Химический состав эфирных масел некоторых дикорастущих и интродуцированных эфироносных Сибири // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: мат-лы Всерос. семинара. – Барнаул, 2002. – С. 173–176.
5. Кочетков Н.К., Хорлин А.Я., Чижов С.О. Химическое исследование китайского лимонника // Журнал общей химии. – 1961. – Вып. 10. – Т. 31. – С. 3454.
6. Кротова И.В., Ефремов А.А. Исследование химического состава плодов лимонника китайского // Химия растительного сырья. – 1999. – № 4. – С. 131–134.
7. Лупандин А.В., Папаев И.И. Лимонник. – Хабаровск: Хабаров. кн. изд-во, 1981. – 127 с.
8. Практические работы по химии древесины и целлюлозы / А.В. Оболенская, В.П. Щеголев, Г.А. Аким [и др.]. – М.: Экология, 1991. – 411 с.
9. Осипова Н.В. Лианы: справ. пособие. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 159 с.
10. Туркин В.А. Использование дикорастущих плодово-ягодных и орехоплодных растений. – М.: Сельхозиздат, 1954. – 408 с.



УДК 664:663.432

Н.Н. Тупсина, Е.А. Тупсин

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА МОРКОВИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*В статье описаны технологии приготовления порошка моркови, приведены технологические схемы производства булочки с добавлением порошка моркови.*

**Ключевые слова:** морковь, порошок моркови, булочные изделия.

N.N. Tipsina E.A. Tipsin

### THE CARROT POWDER USE IN THE FOOD INDUSTRY

*The technology of the carrot powder production is described in the article, technological schemes of the bun production with the addition of carrot powder are given.*

**Key words:** carrot, carrot powder, bun products.

**Введение.** Морковь – очень полезный овощ для организма. Полезные и лечебные свойства моркови объясняются ее богатым составом. Морковь содержит витамины группы В, РР, С, К, Е, в ней присутствует каротин – вещество, которое в организме человека превращается в витамин А. Морковь содержит 1,3 % белков, 7 % углеводов. Немало в моркови минеральных веществ, необходимых для организма человека: калия, железа, фосфора, магния, кобальта, меди, йода, цинка, хрома, никеля, фтора и др. В моркови содержатся эфирные масла, которые обуславливают её своеобразный запах.

Морковь содержит бета-каротин, который улучшает работу легких. Бета-каротин является предшественником витамина А. Попадая в организм человека, каротин превращается в витамин А, который наиболее полезен для молодых женщин. Также целительные свойства моркови связаны с укреплением сетчатки глаза. Людям, страдающим близорукостью, конъюнктивитами, блефаритами, ночной слепотой и быстрой утомляемостью, употребление этого продукта в пищу весьма желательно.

Полезные свойства моркови используются в питании человека. Полезно погрызть сырую морковь, так как это укрепляет десны. Так как витамин А способствует росту, то морковь особенно полезна детям. Этот витамин необходим для нормального зрения, он поддерживает в хорошем состоянии кожу и слизистые оболочки. Морковь, блюда из моркови и особенно морковный сок используются в лечебном питании при гипо- и