

## **ВИТАМИНИЗАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ ЛИМОННИКА КИТАЙСКОГО**

**Пьянков Д.В.**

**научный руководитель д-р пед. наук Кротова И.В.**

***Сибирский федеральный университет***

Витамины – это группа низкомолекулярных органических соединений разнообразной химической природы, необходимые для питания человека в ничтожных количествах по сравнению с основными питательными веществами, но имеющие огромное значение для нормального обмена веществ, обеспечения высокого уровня работоспособности и психической стабильности. Витамины не синтезируются в организме человека и должны поступать с пищей.

Данные статистики свидетельствуют о значительном дефиците в питании россиян витаминов С, А, Е, группы В, Д, антиоксидантов, микроэлементов. Последнее, в свою очередь, делает актуальной проблему обогащения продуктов повседневного спроса такими эссенциальными компонентами пищи, как витамины.

В связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение возможности повышения пищевой ценности пищевых 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.

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 центральных и южных районов Красноярского края урожай до 38 ц сырых плодов или около 7 ц сухих - с 1 га.

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.

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. Выход эфирного масла определяли по убыли массы образца, высушенного до постоянного веса при температуре 105<sup>0</sup>С. 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<sup>0</sup>С. Физико-химические показатели эфирного и жирного масел определяли по общепринятым методикам.

Шрот сушили на воздухе при комнатной температуре. Определение влажности, зольности, содержания макро- и микроэлементов, дубильных веществ, углеводов, экстрактивных веществ, витаминов проводилось по общепринятым методикам.

Химический состав свежих и высушенных плодов лимонника китайского представлен в таблице 1.

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, 1 грамм высушенных плодов содержит суточную потребность организма взрослого человека в селене и половину суточной потребности - в йоде.

Таблица 1 – 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

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 (токоферолы), обнаруженный в высушенных плодах в количестве 0,03 весовых %, обеспечивает 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 жгучий, горьковатый вкус. Его основные физико-химические показатели представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели эфирного масла высушенных плодов лимонника китайского

Определяемый параметр	Количественное содержание
Показатель преломления, $n_D$	1,4980
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,958
К.ч., мг КОН/г	3,90
Э.ч., мг КОН/г	32,45

Существенно содержание в высушенных плодах лимонника жирного масла (более 40%) золотисто-желтого цвета, не слишком вязкого (плотность при 20<sup>0</sup>С - 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.

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 биодобавку 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<sup>0</sup>С 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.