

О.В. Дерюшева, В.И. Бакайтис, Т.В. Дерюшева

**ПИЩЕВЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА
СВЕЖИХ ЧЕРЕШКОВ ЛОПУХА**

В статье приведены результаты исследования химического состава черешков лопуха большого (репейника) – *Arctium lappa L. = Lappa major Gaertn.* Установлено, что черешки лопуха содержат 1,86 % белка, 2,41 % клетчатки, 0,32 % жира, 0,92 % минеральных веществ. Из заменимых аминокислот большую долю составляют глутаминовая и аспарагиновая кислоты, из незаменимых – лейцин и валин. Лимитирующей аминокислотой в составе белков является метионин. Черешки лопуха имеют широкий спектр минеральных веществ, а по содержанию калия, натрия, магния и железа в два-три раза превосходят содержание этих элементов в овощах. Витаминный состав представлен витамином С, витаминами группы В, обнаружены витамин Е и каротин.

Лопух большой, пищевые растения, пищевая ценность, витамины, минеральные вещества, аминокислоты.

Введение

Анализ фактического питания и оценка пищевого статуса населения в различных регионах России свидетельствуют о том, что рацион питания россиян характеризуется избыточным потреблением жиров животного происхождения и легкоусвояемых углеводов, и в то же время для большинства населения рацион питания существенно дефицитен в отношении пищевых волокон, незаменимых аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов [8].

Нерастворимые пищевые волокна, к которым относится клетчатка (целлюлоза – состоит из остатков β -D-глюкозы, соединенных между собой β 1 \rightarrow 4 гликозидной связью), не перевариваются желудочно-кишечным трактом человека. Однако известно, что она обладает радиопротекторными свойствами, очищает желудочно-кишечный тракт от радионуклидов, тяжелых металлов и других балластных веществ.

Аминокислоты также участвуют в обмене веществ и образовании важных для организма соединений. Большинство микроорганизмов и растения создают все необходимые им аминокислоты из более простых молекул. В отличие от них организм человека не может синтезировать некоторые аминокислоты, в которых нуждается (валин, лейцин, изолейцин, метионин, фенилаланин, триптофан, треонин, лизин). Такие аминокислоты называются незаменимыми, их необходимо получать в готовом виде, то есть с пищей.

Минеральные вещества входят в состав всех клеток и тканей организма человека. Они необходимы для правильного роста и развития костной, мышечной, кровеносной и нервной систем, участвуют в процессах обмена веществ, входят в состав многих ферментов и гормонов и являются одним из основных регуляторов важнейших физиологических процессов в организме. Минеральные вещества обычно разделяют на макро- и микроэлементы (в зависимости от их содержания в пище и организме). Суточная потребность в макроэлементах (натрий, калий, кальций, магний, фосфор и др.) составляет от сотен миллиграммов до нескольких граммов, а в микроэлементах (медь, марганец, йод, селен, хром, кобальт, фтор и др.) – от нескольких десятков микрограммов до 1...2 мг.

Витамины также относят к биологически ценным компонентам пищи. Они не являются для организма поставщиком энергии и не имеют существенного пластического значения. Однако витаминам отводится важнейшая роль в обмене веществ. Они участвуют во многих биохимических реакциях, выполняя каталитическую функцию в составе активных центров большого количества разнообразных ферментов, либо выступают информационными регуляторными посредниками, выполняя сигнальные функции гормонов. Концентрация витаминов в тканях и суточная потребность в них невелики, но при недостаточном поступлении витаминов в организм наступают характерные и опасные патологические изменения.

Пополнить и восстановить нехватку биологически ценных компонентов может употребление в пищу дикорастущих пищевых растений, которые зачастую обладают не только пищевыми, но и лечебно-профилактическими свойствами.

Многие дикорастущие растения издавна употреблялись в пищу. Одним из таких растений является лопух большой (репейник) – *Arctium lappa L. = Lappa major Gaertn.* (лат.), относится к семейству сложноцветные – *Asteraceae (Compositae)* [4]. Лопух – это двулетнее растение. В первый год развивает розетку листьев, набирает питательные вещества, на второй год плодоносит [1, 10]. Листья черешковые, широкояйцевидные, по краю зубчатые. Окраска сверху зеленая, снизу серо-войлочная. Нижние листья крупные, верхние мельче, до 50 см длиной [1, 4]. Длина стебля достигает 200 см [1, 4, 6]. Стебель прямостоячий, сильно разветвленный, толстый, с рыхлой сердцевинной, бороздчатый, часто красноватый [1].

Лопух большой на территории России распространен довольно широко, встречается в европейской части, за исключением северных и северо-восточных районов, на Кавказе, в Сибири (преимущественно юг и юго-запад) и на Дальнем Востоке: в Амурской области, Хабаровском (юг) и Приморском краях, на Сахалине и Курильских островах [1, 6].

Молодые листья, побеги и корни съедобны. Согласно данным литературных источников, молодые листья используют для приготовления салатов и супов, а корни первого года употребляют в пищу сырыми, вареными, печеными, жареными, кладут в суп

вместо картофеля [2, 5]. Черешки лопуха обладают хорошими кулинарно-технологическими свойствами, но сведения о пищевой ценности и возможности использования в пищу практически отсутствуют [2].

Целью наших исследований явилось изучение химического состава свежих черешков лопуха для определения их пищевой ценности.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования являлись свежие черешки лопуха большого, собранные в фазе прикорневой розетки (до выброса цветоносного стебля) с 1 по 15 июня на территории Новосибирской области. Обирались черешки на 5...10 см от уровня земельного покрова, длиной от 15 до 30 см, диаметром от 1 до 3 см. В данный период согласно установленным ранее исследованиям растение обладает наиболее благоприятным комплексом питательных веществ.

Влажность, содержание жира, протеина, клетчатки и золы определяли общепринятыми методами.

Содержание аминокислот исследовали методом ионообменной колоночной хроматографии на автоматическом аминокислотном анализаторе ААА-339М.

Содержание макро- и микроэлементов определяли методом атомной абсорбции на спектрофотометре «Перкин-Эльмер». В основе атомно-абсорбционной спектрофотометрии как количественного метода анализа лежит явление поглощения света в УФ- и видимом диапазоне лучей нейтральными атомами.

Витаминный состав всех образцов определяли методом инфракрасной спектроскопии на приборе ИК-4500. Это универсальный физико-химический метод, который применяется в исследовании структурных особенностей различных органических и неорганических соединений. Витамин С определяли методом визуального титрования, используя окислительно-восстановительную реакцию с 2,6-дихлорфенол-индофенолятом натрия (реактивом Тильманса).

Статистическую обработку результатов исследований проводили с применением коэффициента Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Исследования показали, что свежие черешки лопуха содержат 8,04 % сухих веществ (табл. 1). Почти 30 % сухого вещества в черешках составляет клетчатка. Клетчатка – полисахарид второго порядка, является основным компонентом клеточной стенки растений. Суточная норма клетчатки для человека – 20 г. Содержание клетчатки в лопухе в два раза больше, чем в кабачках и огурцах, и в четыре раза больше, чем в белокочанной капусте.

Таблица 1

Химический состав свежих черешков лопуха, % на сырую массу ($X \pm \Delta x$, $n = 6$)

| Показатель | Черешки лопуха |
|------------|----------------|
| Вода | 91,96±0,16 |
| Жиры | 0,32±0,01 |
| Белки | 1,86±0,02 |
| Клетчатка | 2,41±0,02 |
| Зола | 0,92±0,01 |

Содержание белка в свежих черешках лопуха составляет 1,86 %, что сопоставимо с содержанием белка в белокочанной капусте. Из заменимых аминокислот преобладают глутаминовая и аспарагиновая (табл. 2). Известно, что глутаминовая кислота играет важную роль в азотистом обмене. Глутаминовую кислоту используют в психиатрии при эпилепсии, для лечения слабоумия, применяют в комплексной терапии язвенной болезни, при гипоксии. На основе глутаминовой кислоты создан лекарственный препарат аминолон, применяемый при нарушениях мозгового кровообращения после инсульта, при атеросклерозе мозговых сосудов, потере памяти. Аспарагиновая кислота способствует повышению потребления кислорода сердечной мышцей. В кардиологии применяют панангин – препарат, содержащий аспарат калия и аспарат магния, для лечения различного рода аритмий, а также ишемической болезни сердца.

Таблица 2

Аминокислотный состав свежих черешков лопуха

| № | Аминокислота | Содержание, г/кг | Суточная потребность, г |
|--------------------------|--------------|------------------|-------------------------|
| Заменимые аминокислоты | | | |
| 1 | Аспарагин | 1,65 | 6 |
| 2 | Тирозин | 0,48 | 3...4 |
| 3 | Серии | 0,60 | 3 |
| 4 | Глутамин | 2,88 | 16 |
| 5 | Аланин | 0,28 | 3 |
| 6 | Гистидин | 0,74 | 1,5...2 |
| 7 | Аргинин | 0,48 | 5...6 |
| Незаменимые аминокислоты | | | |
| 8 | Валин | 1,38 | 2,5 |
| 9 | Метионин | 0,20 | 2...4 |
| 10 | Изолейцин | 1,05 | 2,0 |
| 11 | Лейцин | 1,92 | 4,6 |
| 12 | Треонин | 1,05 | 2,4 |
| 13 | Фенилаланин | 0,76 | 2...4 |
| 14 | Лизин | 0,75 | 4,1 |

Аминокислоты используют в качестве пищевых добавок в качестве лечебных компонентов, для улучшения питательной ценности пищевых продуктов и придания им оптимальных вкусовых свойств. Так, глутаминовая кислота, помимо фармакологического эффекта, улучшает вкус мясных продуктов, является весьма важным ингредиентом при консервировании и замораживании. Многие другие аминокислоты также улучшают вкус тех или иных пищевых продуктов. Термическая обработка пищи в присутствии таких аминокислот, как валин, метионин или глицин, приводит к получению своеобразного аромата мясных и хлебобулочных изделий. Триптофан во много раз слаще сахарозы и может использоваться для диабетического питания. Такие аминокислоты, как глицин, лизин, цистеин, используются в качестве антиоксидантов, стабилизирующих ряд витаминов, например, аскорбиновую кислоту, и замедляющих перекисидное окисление липидов. Кроме того, будучи сладким на вкус, глицин применяется в пищевой промышленности при производстве приправ и безалкогольных напитков [7].

Биологическая ценность белка оценивается по аминокислотному составу незаменимых аминокислот и степени их усвоения. Аминокислотный скор валина, изолейцина, лейцина, треонина составляет почти по 30 % (табл. 3). Среди незаменимых аминокислот наибольшее количество составляют валин и лейцин. Валин входит в состав всех белков (особенно много его в альбумине, казеине, белках соединительной ткани), служит одним из исходных веществ при биосинтезе пантотеновой кислоты (витамин В₃) и пенициллина. Валин также входит в состав комплексонов, применяющихся для выведения радионуклидов из организма.

Таблица 3

Сравнительная характеристика сбалансированности белков

| Незаменимые аминокислоты | Черешки лопуха | Эталон ФАО/ВОЗ | Аминокислотный скор, % |
|--------------------------|----------------|----------------|------------------------|
| | мг в 1 г белка | | |
| Валин | 1,38 | 5,00 | 27,6 |
| Метионин | 0,20 | 3,50 | 5,7 |
| Изолейцин | 1,05 | 4,00 | 26,3 |
| Лейцин | 1,92 | 7,00 | 27,4 |
| Треонин | 1,05 | 4,00 | 26,3 |
| Фенилаланин + тирозин | 1,24 | 6,00 | 20,7 |
| Лизин | 0,75 | 5,50 | 13,6 |
| Триптофан | 0,00 | 1,00 | 0,0 |

Лимитирующей аминокислотой в составе белков свежих черешков лопуха является метионин. Таким образом, для повышения усвояемости белков черешков лопуха необходимо их сочетать с продуктами, содержащими повышенное содержание метионина.

Общее количество минеральных веществ выражается содержанием золы, в черешках лопуха ее количество составляет 0,92 %. В состав золы входят макроэлементы: К – 0,63 %, Са – 0,17 %, Р – 0,12 %, Mg – 0,02 %, Na – 0,004 % (табл. 4).

Таблица 4

Минеральные вещества свежих черешков лопуха

| Минеральные вещества | Свежие черешки лопуха | Суточная потребность |
|----------------------|-----------------------|----------------------|
| Макроэлементы, г/кг | | |
| Натрий | 0,004±0,0007 | 4...5 г |
| Калий | 0,627±0,003 | 2,5 г |
| Кальций, % | 0,17±0,01 | 0,8...1,0 г |
| Магний | 0,018±0,007 | 0,4 г |
| Фосфор, % | 0,12±0,005 | 0,8 г |
| Микроэлементы, мг/кг | | |
| Железо | 9,2±0,1 | 10...15 мг |
| Марганец | 1,4±0,1 | 5...10 мг |
| Медь | 0,7±0,04 | 1 мг |
| Цинк | 2±0,16 | 10...15 мг |

Кальций, фосфор и магний участвуют в формировании костной ткани. Магний регулирует работу нервной ткани, обмен углеводов и энергетический обмен. Натрий и калий играют большую роль в регуляции водно-солевого обмена, поддерживают по-

стоянство состава биологических жидкостей, участвуют в образовании соляной кислоты желудочного сока. Калий влияет на сократительную активность миокарда. Железо относится к незаменимым микроэлементам и участвует в ключевых процессах метаболизма, роста и пролиферации клеток. Наиболее распространенной формой железодефицитных состояний является железодефицитная анемия.

Содержание калия в черешках лопуха больше в 3...4 раза, чем в огурцах и белокочанной капусте. По содержанию натрия, магния и железа черешки лопуха в два раза превосходят содержание этих элементов в кабачках.

Витамины, как правило, синтезируются в растениях и необходимы для нормального функционирования организма, хотя и в небольших количествах.

Результаты исследований показали, что свежие черешки лопуха содержат витамины группы В, С, Е и каротин (табл. 5).

Таблица 5

Витаминный состав свежих черешков лопуха

| Витамин | Свежие черешки лопуха, мг/100 г | Суточная потребность в витаминах, мг |
|----------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| В ₁ | 0,1 | 1,5 |
| В ₂ | 0,2 | 1,8 |
| В ₃ | 0,1 | 20 |
| В ₅ | 0,91 | 5 |
| В ₆ | 0,2 | 2 |
| Е | 3,0 | 15 |
| Каротин | 1,7 | 1,5 |
| С | 48 | 100 |

Содержание каротина в 100 граммах черешков лопуха превышает суточную потребность в данном витамине. Каротин служит предшественником витамина А (ретинол) и является мощным антиоксидантом. Также это вещество обладает иммуностимулирующим действием.

Витамин С в 100 граммах черешков лопуха составляет почти половину его суточной нормы. Известно, что витамин С (L-аскорбиновая кислота, аскорбат) активно участвует в различных процессах обмена веществ (белковом, углеводном, холестеринном), стимулирует процессы кроветворения, образование антител, секрецию ферментов поджелудочной железы и желчи и т.п., что и определяет его исключительно широкий спектр действия. Одно из основных свойств витамина С – способность к обратимым окислительно-восстановительным превращениям, чем обусловлены его антиоксидантные свойства. Витамин С является стимулятором всей ферментативной системы организма. Содержание остальных витаминов незначительно.

Выводы

Исследования черешков лопуха большого, произрастающего в Новосибирской области, показали, что они содержат 1,86 % белка, 2,41 % клетчатки, 0,32 % жира. Из заменимых аминокислот преобладают глутаминовая и аспарагиновая кислоты, из не-

заменяемых – лейцин и валин; лимитирующей аминокислотой в составе белков является метионин. Черешки лопуха содержат широкий спектр макро- и микроэлементов и отличаются от других овощей относительно высоким содержанием калия, натрия,

магния и железа. Витаминный состав черешков лопуха сходен с другими видами пищевого растительного сырья: витамин С, витамины группы В, в частности В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, витамин Е и каротин.

Список литературы

1. Грау, Ю. Дикорастущие лекарственные растения / Ю. Грау, Р. Юнг, Б. Мюнгер; пер. с нем. И. Муромец. – М.: Изд-во АСТ, Астрель, 2002. – 288 с.
2. Дерюшева, О.В. Дикорастущие растения как источник экологически чистого питания / О.В. Дерюшева, Т.В. Дерюшева // Качество и полезность в экономической теории и практике: тез. докл. IV Междунар. науч.-практ. конф., Новосибирск, 20–21 ноября 2008 г. – Новосибирск, 2008. – С. 71–72.
3. Дерюшева, Т.В. Использование дикорастущего лопуха большого в народном хозяйстве / Т.В. Дерюшева, О.В. Дерюшева // Пища. Экология. Качество: труды V Междунар. науч.-практ. конф., Краснообск, 30 июня – 2 июля 2008 г. / РАСХН, Сибирское отделение, ГНУ СибНИПТИП. – Новосибирск, 2008. – С. 173–174.
4. Дикорастущие полезные растения России / отв. ред. А.Л. Буданшев, Е.Е. Лесновская. – СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. – 663 с.
5. Еленевский, А.Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений: учебник / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 464 с.
6. Журавлев, Ю.Н. Лекарственные растения Курильских островов / Ю.Н. Журавлев, Н.М. Воронкова, В.Ю. Брканов, А.А. Воронков. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 306 с.
7. Комов, В.П. Биохимия: учеб. для вузов / В.П. Комов, В.Н. Шведова. – М.: Дрофа, 2004. – 638 с.
8. Методические рекомендации МР 2.3.1.1915-04. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. – М.: ФЦГСЭН Минздрава России, 2004. – 36 с.
9. Полная энциклопедия консервирования и заготовок 2010 традиционных и оригинальных рецептов / сост. Е.Г. Маленкина. – М.: Изд-во «АСТ»; Донецк: Сталкер, 2002. – 487 с.
10. Сафонов, Н.Н. Полный атлас лекарственных растений. – М.: Эксмо, 2008. – 312 с.

НОУ ВПО Центросоюза Российской Федерации
«Сибирский университет потребительской кооперации»,
630087, Россия, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 26.
Тел./факс: (383) 346-55-31
e-mail: common@sibupk.nsk.su

SUMMARY

O.V. Deryusheva, V.I. Bakaytis, T.V. Deryusheva

Food and bioactive substances in fresh burdock stalks

The article deals with results of studying the chemical composition of the stalks of Burdock (burdock) – *Arctium lappa L. = Lappa major Gaertn.* It was established that burdock stalks contain 1.86 % of protein, 2.41 % of cellulose, 0.32 % of fat, 0.92 % of minerals. The share of glutamic and aspartic acids is the largest of the nonessential amino acids. The share of leucine and valine is the largest of the essential amino acids. Methionine is the limiting amino acid in the protein composition. Burdock petioles have a wide range of minerals. The content of potassium, sodium, magnesium and iron is 2–3 times higher than that in vegetables. The vitamin composition is presented by vitamin C, vitamins B, vitamin E and carotene.

Burdock, food plants, nutritional quality, vitamins, minerals, amino acids.

Siberian University of Consumer Cooperation
26, Pr. K. Marx, Novosibirsk, 630087, Russia
Phone/Fax: +7(383) 346-55-31
e-mail: common@sibupk.nsk.su