

## СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В КОРНЯХ ЛОПУХА БОЛЬШОГО (*ARCTIUM LAPPA L.*), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В РЕСПУБЛИКЕ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ

Караева И.Т.<sup>1</sup>, Хмелевская А.В.<sup>1</sup>

*ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова», г. Владикавказ, Россия, (362025, Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46), e-mail: nosu@nosu.ru*

С целью более полного изучения химического состава лопуха большого (*ArctiumlappaL.*), содержания в его корнях биологически активных веществ нами проведены физико-химические испытания. Объектом исследования послужили сухие корни лопуха большого, собранные на территории РСО-Алания на разных высотах над уровнем моря. Во всех трех пунктах сбора лопуха большого определяли содержание следующих соединений: экстрактивных веществ, фруктозанов, фруктозидов, минеральных веществ, дубильных веществ. Многие из обнаруженных органических компонентов относятся к биологически активным веществам. Установлено, что лопух большой, произрастающий на территории РСО-Алания, является источником биологически активных веществ различной природы и активности, высота произрастания над уровнем моря сказывается на его химическом составе незначительно. Независимо от точек сбора полученные из корней лопуха большого обогащающие пищевые добавки могут найти применение при производстве функциональных продуктов питания.

Ключевые слова: лопух большой, семейство сложноцветных (*Asteraceae*), биологически активные вещества

## THE CONTENTS OF SOME BIOACTIVE SUBSTANCES IN BURDOCK ROOT (*ARCTIUM LAPPA L.*), GROWING IN THE REPUBLIC OF THE NORTH OSSETIA-ALANIA

Karaeva I. T.<sup>1</sup>, Khmelevskaya A. V.<sup>1</sup>

*North Ossetian State University, Russia, e-mail: nosu@nosu.ru*

For a more complete study of the chemical composition of burdock (*Arctium lappa L.*), content in its roots of biologically active substances, we carried out physico-chemical tests. The object of the study were dried roots of burdock collected in the territory of North Ossetia-Alania, at different altitudes above sea level. In all three collection points burdock determined the content of the following compounds: extractives, fruktazanov, fructosides, minerals, tannins. Many of the organic components are detected to biologically active substances. It was found that burdock growing in the North Ossetia-Alania is a source of biologically active substances of different nature and activity, Altitude above sea level affects its chemical composition slightly. Regardless of the collection points obtained from burdock roots enriching dietary supplements, can find application in the manufacture of functional foods.

Keywords: burdock, composite family (*Asteraceae*), biologically active substances

Многообразный мир растений республики Северная Осетия-Алания имеет важное народно-хозяйственное значение. С учетом высотной и зональной дифференциации видовой состав растений республики составляет более 2000 представителей.

Особый интерес благодаря уникальному составу представляет лопух большой (*Arctium lappa L.*), относящийся к семейству сложноцветных (*Asteraceae*).

Лопух большой – двухлетнее травянистое растение высотой 180 см, с длинным толстым стержневым корнем до 60 см длиной и толщиной до 5 см. На первом году жизни развивается только розетка прикорневых листьев, на втором – появляется прямостоячий, красноватый бороздчатый стебель, сильноветвистый в верхней части растения. Листья черешковые, снизу серовато-войлочные, сверху зеленые. Цветки мелкие, трубчатые, лилово-пурпурные, собраны в корзинки. Цветет в июне-августе, плодоносит в октябре-ноябре. Сбор

корней лопуха производят в сентябре-октябре [1].

Корень лопуха содержит инулин – до 45%, эфирное и жирное масла 0,06–0,18 и 0,4–0,8% соответственно, стерины – ситостерин, сигмастерин, аскорбиновую и кофейную кислоты, смолы, горькие и дубильные вещества, слизи, минеральные соли, алкалоиды и др. [2].

Экстракты из корней лопуха находят применение при изготовлении лекарственных препаратов, связанных с нарушением обмена веществ. Препараты из корней лопуха стимулируют образование ферментов поджелудочной железы, способствуют выведению шлаков. Вещества, содержащиеся в корне лопуха, препятствуют росту раковых клеток.

Как известно, климатические и экологические условия, географические зоны обуславливают специфику обменных процессов в растениях, способствуют синтезу и накоплению в них биологически активных веществ, которые определяют их лекарственные свойства [3].

Цель исследования заключалась в изучении биологически активных веществ лопуха большого (*Arctium lappa* L.), произрастающего на территории Северная Осетия-Алания.

Корни лопуха большого заготавливали в октябре в трех районах республики.

При изучении биологически активных веществ корней лопуха большого определяли минеральный состав, содержание экстрактивных веществ, дубильных веществ, инулина, витамина С.

Перед синтетическими препаратами лекарственные растения имеют существенные преимущества: в них содержится естественный комплекс биологически активных веществ, микро- и макроэлементов в наиболее доступной и усвояемой форме.

Известна роль минеральных веществ в организме человека: они являются структурными компонентами, контролируют активность ферментов, участвуют в регуляции водно-солевого обмена и т.д.

Минеральный состав корней лопуха большого проводили методом атомно-адсорбционной спектроскопии. Результаты исследования представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

Содержание минеральных веществ в корнях лопуха большого (*Arctium lappa* L.), мг/кг

Наименование	Корень лопуха большого собранного			
	Пригородный район	Алагирский район	Ардонский район	ПДК
Содержание минеральных элементов, мг/100 г:				
Cu	10,00	9,6	9,00	5,00
Zn	15,58	15,42	15,15	10,00
Pb	3,154	2,958	2,875	0,50
Cd	0,280	0,256	0,238	0,03

Ni	2,33	2,24	2,16	-
Mn	21,20	21,80	21,9	-
Fe	293,60	292,76	290,6	-
Cr	3,02	3,00	3,00	-

Необходимо отметить, что содержание тяжелых металлов в корнях лопуха большого, собранного на территории РСО-Алания, не превышает их нормального уровня, и добавки, полученные из корней лопуха, могут использоваться при производстве продуктов питания.

Известно, что процесс экстрагирования различными экстрагентами является наиболее распространенным способом извлечения биологически активных веществ растений.

Общее содержание экстрактивных веществ определяли гравиметрическим методом по убыли массы образцов после экстрагирования водой в аппарате Сокслета в течение 15–20 ч и последующего высушивания до постоянного веса при температуре 105°C [5].

Количественный состав экстрактивных веществ корня лопуха большого представлен в таблице 2.

**Таблица 2**

Количественный состав экстрактивных веществ корня лопуха большого (*Arctium lappa* L.)

Наименование	Содержание экстрактивных веществ, % масс.
Пригородный район	67,0 ± 0,15
Алагирский район	67,8 ± 0,20
Ардонский район	68,2 ± 0,10

Результаты исследований показали, что содержание экстрактивных веществ не отличается у различных образцов корней лопуха большого, собранных в трех районах республики.

Определяли содержание дубильных веществ (растворимых в воде органических веществ ароматического ряда, содержащих гидроксильные радикалы фенольного ряда), которым в последнее время уделяется большое внимание ввиду их способности влиять на сосуды организма.

Методика выделения дубильных веществ основана на экстракции их водой с последующим осаждением насыщенным раствором ацетата свинца [5].

**Таблица 3**

Содержание дубильных веществ в корне лопуха большого (*Arctium lappa* L.)

Наименование	Содержание дубильных веществ, % масс.
Пригородный район	31,4 ± 0,07
Алагирский район	32,0 ± 0,06
Ардонский район	32,9 ± 0,05

По содержанию дубильных веществ в корнях лопуха большого (табл. 3) можно сделать вывод, что условия произрастания повлияли на накопление водорастворимых полифенолов.

Корни лопуха большого используются в медицине прежде всего из-за содержания в них инулина. Известно, что инулин снижает уровень глюкозы в крови, улучшает обмен липидов, снижает факторы риска сердечно-сосудистых поражений, выводит из организма

токсины, радионуклиды, содействует нормальному функционированию желудочно-кишечного тракта, противодействует возникновению онкозаболеваний, оказывает иммуномодулирующее и гепапротекторное действие [4].

Количественное определение инулина в корнях лопуха большого, произрастающего в РСО-Алания, проводили по следующей методике [5]. Аналитическую пробу сырья корней измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм. Пробу массой 1,0 г помещали в коническую колбу вместимостью 300 мл, прибавляли 60 мл воды и нагревали на кипящей водяной бане в течение 30 мин. Вытяжку, охлажденную до комнатной температуры, фильтровали через ватный тампон в мерную колбу вместимостью 200 мл, избегая попадания сырья на фильтр. Колбу промывали 10 мл и фильтровали в ту же мерную колбу. Экстракцию повторяли дважды: первый раз пробу нагревали 30 мин с 30 мл воды, второй — 15 мин с 30 мл воды. Переносили сырье на фильтр с ватой, ополаскивали колбу, а затем промывали остаток на фильтре, используя каждый раз по 10 мл воды.

Определяли содержание фруктозидов. Аналитическую пробу сырья корней измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями 2 мм. Пробу массой 1,0 г помещали в коническую колбу вместимостью 300 мл, прибавляли 60 мл 95%-ного этанола и нагревали на кипящей водяной бане с обратным холодильником в течение 30 мин.

Вытяжку, охлажденную до комнатной температуры, фильтровали через ватный тампон в мерную колбу вместимостью 200 мл, избегали попадания сырья на фильтр. Колбу промывали 10 мл вода и фильтровали в ту же мерную колбу. Экстракцию повторяли дважды: первый раз пробу нагревали 30 мин с 30 мл 95%-ного спирта, второй — 15 мин. Переносили сырье на фильтр с ватой, ополаскивали колбу, а затем промывали остаток на фильтре, используя каждый раз по 10 мл 95%-ного этанола. Отжимали вату с сырьем. К полученной вытяжке прибавляли 3 мл 10%-ного раствора ацетата свинца, перемешивали и оставляли на 10 мин. Затем прибавляли 3 мл 5%-ного раствора натрия гидрофосфата, перемешивали и оставляли на 5 мин. Доводили объем раствора водой до метки. Фильтровали вытяжку через бумажный фильтр, отбрасывая первые 10–15 мл фильтрата. 5 мл фильтрата помещали в мерную колбу вместимостью 50 мл, доводили водой объем раствора до метки и перемешивали (раствор А). Далее поступали так же, как указано при определении суммы фруктозидов и фруктозанов. Содержание суммы фруктозидов в пересчете на инулин и абсолютно сухое сырье в процентах ( $X_2$ ) вычисляли по формуле:

$$X_2 = D * 200 * 50 * 25 * 100 / 498 * m * (100 - W)$$

Результаты исследований представлены в таблице 4.

**Таблица 4**

Содержание инулина в корнях лопуха большого (*Arctium lappa* L.)

Наименование	Содержание фруктозинов и	Содержание инулина, % к
--------------	--------------------------	-------------------------

	фруктозидов, % к массе возд.-сух. сырья	массе возд.-сух. сырья
Пригородный район	38,82 ± 0,10	24,18 ± 0,07
Алагирский район	36,66 ± 0,07	22,24 ± 0,05
Ардонский район	36,08 ± 0,05	22,24 ± 0,06

Как видно из таблицы 4, в корнях лопух большого накопление инулина не зависит от условий произрастания растения.

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что накопление основных групп биологически активных веществ в корнях лопуха большого не зависит от условий произрастания растений. Содержание суммы полифруктанов составляет 36,08–38,82% на воздушно-сухое вещество.

Корни лопуха большого, произрастающего в РСО-Алания, можно использовать для производства обогащающих добавок, применяемых в технологиях функциональных продуктов питания.

#### Список литературы

1. Галкин М.А. Дикорастущие полезные растения Северного Кавказа / Галкин М.А., Казаков А.А. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростов. ун-та, 1980. – С. 102–105.
2. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа: Определитель / А.И. Галушко. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростов. ун-та, 1980. – Т. 3. – С. 127–129.
3. Государственная фармакопея СССР: Общие методы анализа. Лек. раст. сырье / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1990. – Вып. 2. – С. 100–130.
4. Полевой В.В. Физиология растений. М.: Высшая школа, 1989. 264 с.
5. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / С.К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья-95, 1995. – 390 с.

#### Рецензенты:

Черчесова С.К., д.б.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», г. Владикавказ;

Чопакашвили Л.В., профессор, ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», г. Владикавказ.