

УДК 581.1

ЭКОЛОГИЯ ЛАБАЗНИКА *FILIPENDULA VULGARIS* И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Калашникова Л. М.

ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова», Нальчик, e-mail: klm49@mail.ru

Изучена морфо-экологическая характеристика и биохимический состав лабазника обыкновенного *Filipendula vulgaris* как перспективного биологического сырья для использования в медицине. Наблюдалось отличие по высоте цветоноса лабазника обыкновенного и, в среднем, составляло $65,20 \pm 10,58$. Значительный размах минимальных и максимальных значений отмечен по длине листа, весу клубеньков и соцветий. Наличие клубеньков на придаточных корнях лабазника обыкновенного составляет в природных условиях Кабардино-Балкарии в среднем около 6, что делает возможным механическую посадку для вегетативного размножения. Химический анализ лабазника обыкновенного показал наличие: флавоноидов – 669мг%; кумаринов – 1418 мг%; экстрактивных веществ – 3570мг%; каротиноидов – 157мг%; дубильных веществ (танинов); алкалоидов (спирамин и спиратин); витамина С – 250-376мг%.

Ключевые слова: *Filipendula vulgaris*, морфо-экологическая характеристика, флавоноиды, кумарины, алкалоиды (спирамин и спиратин), витамины.

ECOLOGY OF THE DROPWORT *FILIPENDULA VULGARIS* AND PROSPECTS FOR ITS APPLICATION

Kalashnikova L. M.

Kabardino-Balkarian State University, Nalchik, e-mail: klm49@mail.ru

Studied the morphological and ecological characteristics and chemical composition of the dropwort *Filipendula vulgaris* as a promising biological raw material for use in medicine. Observed the difference in height of the peduncle of dropwort and, on average, amounted to $65,20 \pm 10,58$. The significant dimension of the minimum and maximum values marked over the length of the sheet, the weight of nodules and inflorescences. The presence of nodules on the paranasal roots of the dropwort, which amount is in the natural conditions of Kabardino-Balkaria an average of about 6, makes it possible for mechanical planting of vegetative propagation. Chemical analysis of dropwort, showed the presence of: flavonoids – 669mg%; coumarin – 1418 mg%; extractives – 3570mg%; carotenoids – 157mg%; tannins; alkaloids (spiramin and spiratin); Vitamin C – 250-376mg%.

Keywords: *Filipendula vulgaris*, morphological and ecological characteristics, flavonoids, coumarins, alkaloids (spiramin and spiratin), vitamins.

В настоящее время значительная часть населения земного шара, по данным ВОЗ, при лечении заболевания самого разного характера использует препараты растительного происхождения. При этом из 3000 веществ, субстанций и препаратов, используемых в фармации, около 1/3 лекарственных препаратов вырабатывается из лекарственных растений. С внедрением передовой технологии увеличивается число новых лекарственных средств, выделенных в чистом виде из используемых ранее растений.

Актуальность использования лекарственных растений неизмеримо возросла в последние десятилетия. Преимуществом лекарственных растений является их малая токсичность и возможность длительного применения без существенных побочных явлений [1,5].

Цель данного исследования – изучить особенности морфо-биологических признаков *Filipendula vulgaris* в природных условиях Кабардино-Балкарской республики и его

биохимический состав как перспективного биологического сырья для использования в медицине.

Материал и методы

Исходным материалом служили растения, собранные из природных популяций лабазника обыкновенного (*F. vulgaris*) в условиях Кабардино-Балкарии. Точки сбора происходили в Урванском и Черекском районах КБР. Растения собраны на двух различных площадях луговой растительности в фазу массового цветения.

Морфологические исследования проводили на 10х3 экземплярах растений, собранных с каждой площадки. Использовали методику, предложенную [7]. Изучались следующие показатели: высота цветоноса, количество листьев, высота соцветий, длина листа и число клубеньков на придаточных корнях. Для биометрической обработки данных использовали общепринятые биометрические характеристики: минимальное (Min) и максимальное (Max) значения переменной, среднее значение (X), стандартное отклонение (δ) и ошибку к средней (m).

Химический состав растительного сырья определялся использованием конкретных методик для каждого исследуемого вещества. Экстракционный процесс проводился сжиженными газами под большим статическим давлением, что в технологическом отношении весьма важно, так как при снятии давления уже при нормальной температуре экстрагент легко и быстро улетучивается из извлеченного и отработанного сырья. Для извлечения биологически активных и других веществ применяли сжиженный газ CO₂, являющийся дешевым, доступным, безвредным, химически индифферентным к извлекаемому комплексу экстрагентом. Для качественного определения флавоноидов 1 г измельченного сырья помещали в колбу вместимостью 25 мл и заливали 10 мл этилового спирта. Колбу соединяют с обратным холодильником и нагревают на водяной бане в течение 10 минут с момента закипания спирта в колбе. После охлаждения полученное извлечение фильтруют через бумажный фильтр. Затем проводили цианидиновую пробу (проба Shinoda). Для количественного определения суммы флавоноидов растительное сырье экстрагируют в аппарате Сокслета хлороформом. Определяют оптическую плотность раствора экстракта в спирте на спектрофотометре в кювете с толщиной слоя 1 см при λ=330нм.

Процентное содержание суммы флавоноидов X, вычисляют по формуле:

$$X = [(25D * K * 100)] / [(E^{1\%}_{1\text{см}} * m(100-w)) * L],$$

где D – оптическая плотность испытуемого раствора; 25 – объем раствора A; K – коэффициент разведения раствора A равный 100; E^{1%}_{1см} – удельный показатель поглощения, равный 560,8; m – навеска сырья в расчете на взятый аликвот, г; w – потеря в массе при высушивании, %; L – толщина слоя, см. Качественное определение кумаринов определяют

по лактонной пробе. Анализ на алкалоиды проводился с использованием реактива Вагнера, Бушарда и раствора танина.

Результаты исследования и их обсуждение

Для оценки экологических и морфологических особенностей *F. vulgaris* были использованы следующие показатели: высота цветоноса, количество листьев, высота соцветий, длина листа, число клубеньков на придаточных корнях, воздушно-сухой вес соцветий и клубеньков.

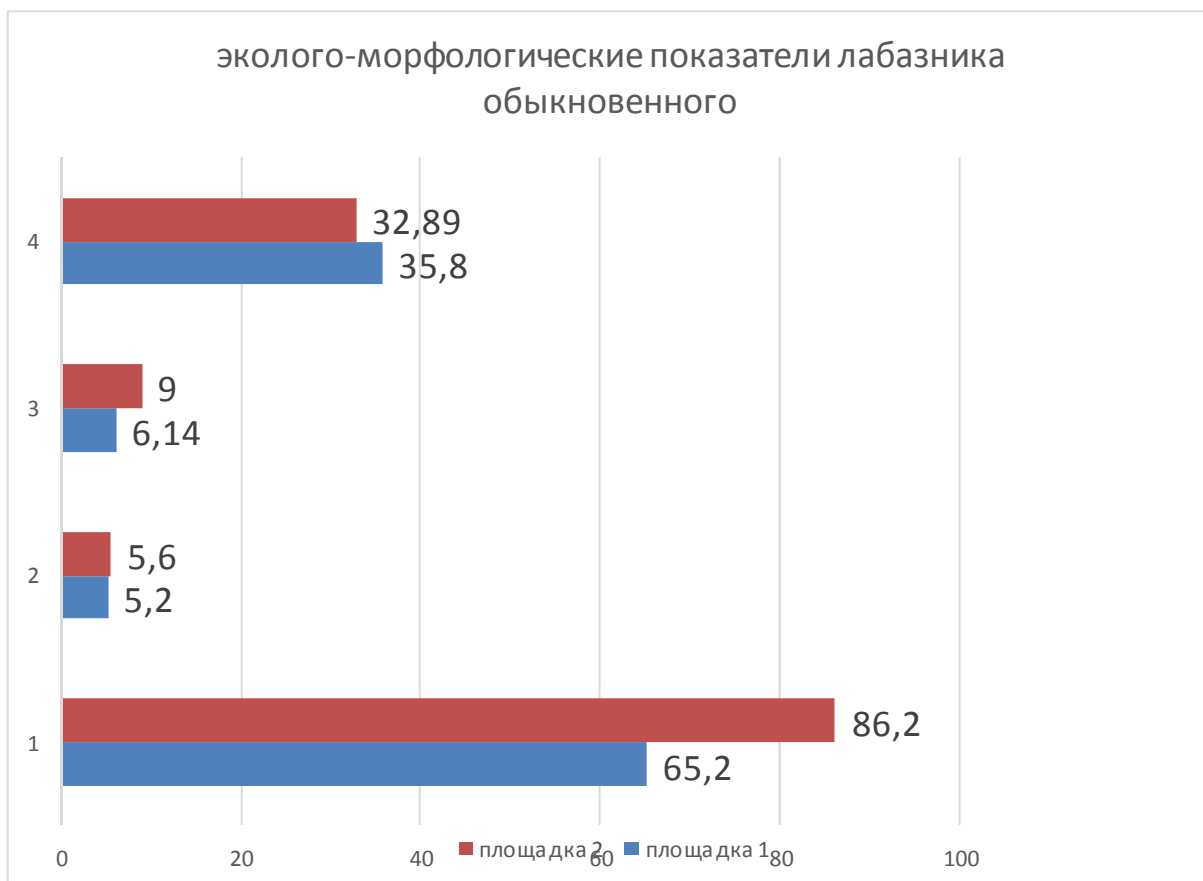
Как видно из таблицы 1, высота цветоноса лабазника обыкновенного колеблется из площадки 1, от 43 до 101 см, и в среднем составляет $65,20 \pm 10,58$. Значительный размах минимальных и максимальных значений отмечен по длине листа, весу клубеньков и соцветий.

Таблица 1

Морфо-экологическая характеристика лабазника обыкновенного

Параметры	N	Min	Max	X	δ	m
Высота генеративного побега, см	10	43,00	101,00	65,20	23,66	10,58
Число листьев, шт.	10	3,00	9,00	5,20	2,28	1,02
Длина соцветия, см	10	4,50	10,00	6,14	2,22	0,99
Длина листа, см	10	24,00	46,00	35,58	6,51	2,06
Количество клубней, шт.	10	5,00	8,00	6,25	1,26	0,63
Вес клубней, г	10	150,00	490,00	313,33	170,39	98,37
Вес соцветий, г	10	600,00	1100,00	815,05	353,55	200,00

На рис. 1 представлены морфо-экологические характеристики лабазника обыкновенного на двух различных площадках, в условиях Кабардино-Балкарии.



*Рис. 1. Эколого-морфологические показатели лабазника обыкновенного *Filipendula vulgaris* в условиях Кабардино-Балкарии*

1 – высота цветоноса, 2 – количество листьев, 3 – высота соцветий, 4 – длина листа

Из полученных нами данных следует, что высота цветоноса и высота соцветий выше у *F. vulgaris* на первой площадке, тогда как количество и длина листьев в двух площадках имеет близкие средние значения. Полученное объясняется более влажными условиями на первой площадке. Наиболее изменчивым признаком *F. vulgaris* из изученных является высота соцветий, что проявляется как на первой, так и на второй площадке, о чем свидетельствует значение стандартного отклонения (δ). Возможно это связано с тем, что лабазник обыкновенный – многолетнее растение, и на обеих площадках присутствуют разновозрастные особи. Следует отметить, что пределы изменчивости высоты соцветий выше у выборки из первой площадки, по сравнению со второй (43-101 и 64-101, соответственно). Анализ литературных данных [6, 8] морфо-экологических характеристик лабазника обыкновенного из других регионов (Средняя полоса России, Москва) выявил вполне сопоставимые с нашими результатами данные как по высоте соцветий (76,7), так и по числу листьев (4,9) у 4–6 летних растений.

Важное практическое значение имеет наличие клубеньков на придаточных корнях лабазника обыкновенного, что делает возможным механическую посадку (Рис. 2).



Рис.2. Формирование клубеньков молодого растения *Filipendula vulgaris*

Их количество, по нашим данным, варьировало от 5 до 8 и в среднем составляло 6,25. Кроме того, по данным [9], в силу биоморфологических особенностей вида, возможна и механизированная обработка междурядий в течение всего периода вегетации со срезанием стеблей на уровне розеточных листьев.

Таким образом, морфологические показатели лабазника обыкновенного в условиях КБР характеризуют его как перспективный источник лекарственного сырья.

Анализ на флавоноиды

Основным характерным действием флавоноидов является капилляроукрепляющее действие (Р-витаминное), выражающееся в снижении ломкости капилляров и проницаемости их стенок. Имеется много данных о противолучевом, антиканцерогенном, антиоксидантном действии флавоноидов, о их положительном влиянии на пищеварительный тракт и печень, синергизме с аскорбиновой кислотой. Многие флавоноидные соединения оказывают положительное действие на работу сердца и сосудов, у флавоноидов выявлено также антиязвенное, антитоксическое, спазмолитическое, бактерицидное, мочегонное, гипотензивное, противовоспалительное, ранозаживляющее действие [3]. Сравнительно низкая токсичность флавоноидных соединений, наряду с их избирательным действием на организм человека, позволяет всё шире привлекать эту группу соединений для создания новых лекарственных препаратов [2].

Исследование спиртовых настоев (1 : 10) *F. vulgaris* качественными реакциями на флавоноиды также дали положительные результаты. Была проведена реакция с основным ацетатом свинца и цианидиновая проба (проба Chinoda). Качественная реакция на рутин с 1 % -ным раствором хлорида железа (III) подтверждает наличие флавоноидов [3].

Спектрофотометрическим методом нами проведено количественное определение флавоноидов *F. vulgaris*. Содержание флавоноидов в листьях лабазника обыкновенного составляет 669 мг%.

Анализ на кумарины

Кумарины – природные соединения, в основе которых лежит бензо- α -пирон (лактон цис-орто-окси-коричной кислоты).

Кумарины обладают антикоагулянтными свойствами. Лактонный анализ на кумарины показал их наличие *F. vulgaris*. Количественное определение показало, что содержание пеucedанина в листьях *F. vulgaris* составляет 1418 мг%, что немногим меньше содержания пеucedанина в корнях горчичника русского (≈ 1500 мг%), которые используются в качестве лекарственного сырья для получения препарата «Пеucedанин».

Определение содержания экстрактивных веществ

Экстрактивными веществами условно называют комплекс органических и неорганических веществ, извлекаемых из растительного сырья соответствующим растворителем и определяемых количественно в виде сухого остатка. Содержание экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье – важный числовой показатель, определяющий его доброкачественность [4].

Нами было определено содержание экстрактивных веществ в высушенных образцах *F. vulgaris* методом экстракции гексаном по известной методике. Высушенный от растворителя экстракт представляет собой массу темно-зеленого цвета. После экстракции гексаном и отгонки растворителя была установлена сумма экстрактивных веществ, которые можно извлечь из *F. vulgaris* она составляет 3570мг%.

Анализ на алкалоиды

Алкалоидами называют группу азотсодержащих органических соединений основного характера, имеющих обычно довольно сложный состав и часто обладающих довольно сильным физиологическим действием. Из семян и корней лабазника выделены дитерпеновые алкалоиды (спирамин и спиратин). Их действие похоже на камфору и кофеин, но применение не вызывает повышения артериального давления. Предполагают, что спирамины защищают клетки мозга от кислородного голодания.

Анализ на витамин С

Одним из важных компонентов лекарственных растений является входящая в их состав аскорбиновая кислота, которая играет очень большую роль как биологически активный препарат. Витамин С участвует в функционировании ферментов, катализирующих гидроксирование лизина и пролина. Последние играют важную роль в образовании коллагена; в гидроксировании досамина с образованием при этом норадреналина; в метаболизме холестерина; в метаболизме катехоламинов и стероидных гормонов; в предохранении от окисления глутатиона и sh-групп белков; в восстановлении Fe^{3+} в Fe^{2+} , которое обеспечивает всасывание Fe в кишечнике; в регуляции свободно-рационального окисления жирных кислот и др.

Аскорбиновую кислоту применяют в медицине для лечения и профилактики авитаминозов и гиповитаминозов. Потребность взрослых людей в витамине С колеблется в зависимости от возраста, пола и интенсивности труда от 48 до 108 мг/сут.

Аскорбиновая кислота используется так же как антиоксидант при производстве пищевых жиров и фруктовых соков для предотвращения образования в мясных и колбасных изделиях канцерогенных нитрозоаминов и нитритов, добавляемых к этим продуктам.

Количественное определение аскорбиновой кислоты проводилось в водных экстрактах листьев лабазника обыкновенного по количеству 2,6-дихлорфенолиндо-фенола, пошедшего на окисление витамина С (см. эксп. часть). Отмечено значительное содержание в листьях лабазника аскорбиновой кислоты 250-376 мг%.

Выводы

Проанализировав результаты, можно отметить, что в целом изученные морфологические показатели укладываются в характерные для вида значения. При этом высота соцветий и высота цветоносов в изученных условиях (КБР) зависит в основном от влажности среды обитания. Наличие клубеньков на придаточных корнях лабазника обыкновенного, которое составляет в природных условиях КБР в среднем около 6, делает возможным механическую посадку для вегетативного размножения. Химический анализ лабазника обыкновенного показал наличие: флавоноидов – 669мг%; кумаринов – 1418 мг%; экстрактивных веществ – 3570мг%; каротиноидов – 157мг%; дубильных веществ (танинов); алкалоидов (спирамин и спиратин); витамина С – 250-376мг%.

Список литературы

1. Барнаулов О. Д. Фитотерапия больных лёгочным туберкулёзом. – СПб.: ЗАО «Весь», 1999. – 415с.
2. Барнаулов О. Д и др. Химический состав и первичная оценка фармакологических свойств

- препаратов из цветков *Filipéndula ulmaria* (L.) Maxim. // Растительные ресурсы. – 1977. – Т.13, вып. 4. – С. 661-668.
3. Барнаулов О. Д., и др. Первичная оценка спазмолитических свойств некоторых природных соединений и галеновых препаратов // Растительные ресурсы. – 1978. – № 4. – С.573-579.
4. Барнаулов О. Д. и др. Фармакологические свойства галеновых препаратов из цветков *Filipéndula ulmaria* (L.) Maxim. // Растительные ресурсы. – 1979. – Т. 15, вып. 3. – С.399-407.
5. Барнаулов О. Д., Денисенко П. П. Противоязвенное действие отвара и цветков лабазника вязолистного // Фармакология и токсикология. – 1980. – Т. XLIII. – № 6. – С. 700-705.
6. Будкевич Е. В. Анатомио-микрoхимическое и морфологическое исследование лабазника вязолистного // Растительное сырьё. Сб. тр. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. – Сер. V, вып. 7. – С. 224-232.
7. Высочина Г. И., Кукушкина Т. А., Шалдаева Г. М. Содержание основных групп биологически активных веществ в растениях сибирских видов *Filipendula* Mill. // Химия растительного сырья. – 2014. – № 2. – С. 129-135.
8. Григорьева Н. М. Таволга обыкновенная // Биологическая флора Московской области. – 1996. – Вып. 2. – С. 71-88.
9. Гудкова Н. Ю. О перспективах интродукции представителей рода лабазник *Filipendula* Mill. в качестве источников лекарственного сырья // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – № 2. – С.73-79.