

УДК 581.124:574.4:630*892.5 (470.67)

ИНТРОДУКЦИЯ ЭЛЕУТЕРОКОККА КОЛЮЧЕГО (*ELEUTHEROCOCCUS SENTICOSUS* (RUPR. ET MAXIM.) MAXIM.) В ГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Газиев М.А., Абдурахманова З.И., Габимова А.Р., Залибеков М.Д.

ФГБУН «Горный ботанический сад ДНЦ РАН», Махачкала, e-mail: marat.zalibekov@mail.ru

Работа посвящена изучению нетрадиционного для Дагестана древесного растения *элеутерококка колючего* (*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim.). В статье представлены данные по росту и урожайности элеутерококка колючего, размноженного семенным (1992–2018 гг.) и вегетативным способами (2008–2018 гг.) в условиях Гунибского плато (1700 м над ур. м.). Изучались основные фазы вегетации: рост, урожайность и зимостойкость с целью выявления отношения элеутерококка к экологическим условиям изучаемого района. Дана биологическая и агротехническая характеристика выращивания элеутерококка: посадка и размещение кустов. Элеутерококк колючий в горных условиях показывает высокий адаптационный потенциал, что подтверждается полным прохождением всех фенологических фаз за вегетационный период. Прием препаратов э. колючего способствует формированию адаптации к неблагоприятным факторам среды и усиливает сопротивляемость организма. Данными многих исследований доказано, что у женьшеня нет особых преимуществ перед элеутерококком. Элеутерококк колючий в горных условиях Дагестана показывает высокую зимостойкость, за время наблюдений на выращиваемых растениях не было отмечено заметного повреждения от зимних морозов. Однако элеутерококк чувствителен к летней засухе и реагирует на хороший уход повышением продуктивности и ускорением роста. Несмотря на относительно суровые климатические условия зоны исследований, не способствующие выращиванию многих видов культурных древесных растений из-за частых поздневесенних заморозков, внедрение элеутерококка колючего для любительского садоводства и производственного испытания в условиях Высокогорного Дагестана, помимо получения ценного лекарственного сырья, будет способствовать увеличению видового разнообразия древесных растений.

Ключевые слова: элеутерококк, рост и урожайность, химический состав, лечебные качества, размножение

INTRODUCTION OF *ELEUTHEROCOCCUS SENTICOSUS* (RUPR. ET MAXIM.) MAXIM.) IN MOUNTAIN DAGESTAN AND PROSPECTS OF ITS USE

Gaziev M.A., Abdurakhmanova Z.I., Gabimova A.R., Zalibekov M.D.

Mountain Botanical Garden, DSC of RAS, Makhachkala, e-mail: marat.zalibekov@mail.ru

The work is devoted to the study of non-traditional for Dagestan woody plant *Eleutherococcus prickly* (*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim.). The article presents data on the growth and yield of the *Eleutherococcus prickly*, propagated by seed (1992-2018) and vegetative methods (2008-2018) under the conditions of the Gunib Plateau (1700 m above sea level). We studied the main phases of the growing season: growth, yield and winter hardiness in order to identify the relationship of *Eleutherococcus* to the environmental conditions of the studied area. Given the biological and agrotechnical characteristics of growing *Eleutherococcus*: planting and placement of bushes. It has been established that the *eleutherococcus* is spiny during the vegetation period and passes through the main phenological phases, which testifies to their high adaptation potential. Acceptance of *E. coli* drugs contributes to the formation of adaptation to an unfavorable environmental factor and enhances the body's resistance. Many studies have shown that ginseng does not have any particular advantages over *Eleutherococcus*. Despite the relatively harsh climatic conditions of the research zone, which are not conducive to the cultivation of many species of cultivated woody plants due to frequent late spring frosts, the introduction of *Eleutherococcus prickly* for amateur gardening and production testing in the conditions of High Dagestan, in addition to obtaining valuable medicinal raw materials, will increase the species diversity woody plants.

Keywords: *Eleutherococcus*, growth and yield, chemical composition, medicinal qualities, reproduction

Элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim.) является реликтом третичного периода, относится к роду Элеутерококк (*Eleutherococcus* Maxim.), семейства Аралиевых (*Araliaceae* Vent.).

Род *Eleutherococcus* включает около 20 видов, которые распространены в Восточной Азии и Гималаях. Самый распространённый вид из них э. колючий. Это вид дальневосточной флоры, повсеместно встречающийся в тенистых кедрово-широколиственных лесах (в Приморье, Хабаровском крае, Амурской области и на Южном Сахалине) [1; 2]. Растения имеют кустар-

никовую форму высотой 2–2,5 м с мощной корневой системой, при относительно небольшой высоте куста его корень уходит глубоко, достигая водоносные пласты, обладает многочисленными разветвлениями, большая часть которых располагается в верхних слоях почвы. У взрослых, нормально развитых кустов суммарная длина всех частей корневой системы может достигать 30–32 м [3]. Декоративностью элеутерококк обладает благодаря пальчатому строению листьев и шаровидным пушистым соцветиям и красивым черным плодам. Прекрасно подходит для одиночных

и групповых посадок в ландшафтных парках и для создания живых изгородей.

В последнее время элеутерококк стал весьма популярным лекарственным растением. По результатам многих исследований доказано, что у женьшеня нет особых преимуществ перед элеутерококком [3]. В корнях и корневищах содержатся глюкоза, сахар, крахмал, полисахариды, там обнаружено семь гликозидов, названных элеутерозидами А, В, В-1, С, D, Е, F. Кроме того, корни содержат пектиновые вещества, воск, смолы, камеди, производные кумаринов, жирные и эфирные масла, микроэлементы, антоцианы [4]. Препараты элеутерококка, оказывая общеукрепляющее действие, создают благоприятный фон для лечения больных, особенно пожилого возраста, с различными заболеваниями сердечно-сосудистой системы, а также с различными формами неврозов [5–7]. Прием препаратов элеутерококка способствует формированию адаптации к неблагоприятным факторам и усиливает сопротивляемость организма. В народной медицине элеутерококк применяется как стимулирующее средство [8]. В медицинской практике введен в использование жидкий экстракт из корней элеутерококка на 33%-ном этиловом спирте, содержащий порядка 6% экстрактивных веществ.

Цель исследования: выявление биологических особенностей э. колючего для возделывания условиях Высокогорного Дагестана и выделение источников его хозяйственно-ценных признаков.

Материалы и методы исследования

В условиях Гунибского плато (Внутреннегорный Дагестан) исследуются особенности роста и развития элеутерококка, выращенного посевом семян в 1992 г. Научное и практическое значение исследований – установление адаптивного потенциала элеутерококка в новых условиях, для выращивания на Гунибском плато (1750 м над ур. м) и прилегающих к нему районах Высокогорного Дагестана, как ценного лекарственного растения с высоким выходом биологически активных веществ.

Район проведения исследований характеризуется умеренно теплым климатом с неустойчивым увлажнением и входит в зону с умеренно мягкой зимой, отличающейся отсутствием суровых морозов.

Изучены основные фазы вегетации э. колючего: рост, урожайность, зимостойкость и особенности размножения. Исследования

проводились в соответствии с общепринятыми методическими руководствами [9; 10].

Результаты исследования и их обсуждение

На Гунибском плато вегетация э. колючего начинается в середине апреля, бутонизация – в конце июня. С первой декады июля начинается цветение, которое продолжается в течение месяца. С конца сентября и до завершения октября проходит листопад.

Э. колючий начинает вегетацию ростом боковых и апикальных почек в первой половине лета. В начале вегетации формируется основная часть удлиненных и укороченных вегетативных побегов. Образованные в первый год боковые почки на побеге первого года (будущая ветвь) обычно не переходят в рост. Из верхушечной почки в последующие 2–3 года вырастает удлиненный или укороченный вегетативный побег.

В 1992 г., в год посадки, на Гунибской экспериментальной базе растение было высотой около 4 см, к осени выросло до 10 см. В 1993–1994 гг. продолжается медленный рост, хотя в сравнении с первым годом он был в несколько раз больше. В этот же период наблюдалось образование корневищных отпрысков длиной до 6 см. В образовании и росте корневищных отпрысков не наблюдалось определенной закономерности. Каждый год на кусте в среднем образуется около 10 отпрысков, на расстоянии от 30–50 до 100–120 см от материнского куста. За вегетационный период корневищные отпрыски вырастают в среднем от 5–10 до 100 см. Зависимость различия роста связана в основном с мощностью и глубиной расположения подземного побега и с расстоянием от материнского куста – чем ближе к кусту и поверхности располагается подземный побег, тем сильнее рост корневищного отпрыска. Такая биологическая особенность элеутерококка способствует постоянному обновлению путём возникновения дочерних кустов.

В 1995 г. общий прирост побегов, длиной от 20 до 80 см, с учетом образовавшихся в массовом количестве корневищных отпрысков составил 270 см. Интенсивность роста нарастала до 1998 г. (1035 см), в 1999 г. наблюдается некоторое снижение в росте (847 см), а пик был в 2006–2008 гг. со средним ежегодным общим приростом побегов до 3547 см. К 2018 г. общий прирост побегов значительно снизился и составил 750 см.

Элеутерококк характеризуется формированием значительного количества надземных ветвей, растущих почти параллельно друг другу. Количество таких ветвей к 2009 г. у элеутерококка, выросшего из семян, достигло 80 и сохранилось на этом уровне до 2018 г. Высота растения достигла 350 см при ширине кроны 200 см. При этом общая площадь, занятая кустом, в среднем составила 7 м². Элеутерококку свойственна высокая способность к ветвлению надземной части скелетных структур, при этом усиленное ветвление наблюдается при вступлении растений в генеративное состояние, а также при повреждении апикальной почки. Молодые стебли характеризуются моноподиальным ветвлением, которое с возрастом кустов переходит в симподиальное. У элеутерококка высокая вегетативная подвижность из-за образования побегов из ксиллоподиальных пазушных почек.

Вступление в генеративную стадию и закладка первых генеративных структур наблюдается в четвертый год жизни растения. Из верхушечной почки формируется побег длиной в 30–40 см, на конце которого образуется соцветие. Цветки мелкие на длинных цветоножках длиной 1–2 см, собраны в шаровидные соцветия – зонтики, тычиночные и обоеполые. Женские цветки золотистые, светло-лимонные. Обоеполые и мужские цветки имеют бледно-фиолетовые лепестки. В среднем на одну основную ветвь образуется до четырех соцветий. Интенсивность закладки соцветий с каждым годом меняется. Так, к 2009 г. общее количество соцветий достигло в среднем 1600 зонтиков на куст, к 2018 г. стабилизировалось на уровне 800 шт. В одном соцветии-зонтике сформировалось от 50 до 100 цветков. Созревание плодов наблюдается в сентябре – октябре. Полноценные ягоды с семенами образуются только на верхушечном соцветии. Созревшие плоды приобретают сначала темно-коричневый, а затем и черный оттенок. По форме плоды округлые, гладкие, блестящие с пятью сплюснутыми косточками. У спелых ягод мякоть сочная, зеленоватая.

Небольшое количество слаборазвитых соцветий, не дающих полноценных ягод, образуют стареющие системы побегов элеутерококка, в структуре которых преобладают укороченные побеги. Неплодущие побеги у кустов элеутерококка образуются в любой части кроны и являются показателем старения или повреждения коры и по-

чек. В табл. 1 приводятся основные показатели роста и плодоношения элеутерококка колючего, полученного от посева семян.

Данные табл. 1 показывают, что уровень изменчивости биометрических показателей сеянцев находятся в очень высоких пределах. Коэффициент вариации ($Cv\%$) составляет от 52,5% по высоте куста до 126,6% по количеству побегов на одном кусте.

Уровень надежности (95,0%) за 1992–2018 гг. составил в процентах по показателям: количество корнеотпрысков 3,1, количество основных разветвлений – 12,6, ширина куста – 40,6 и высота – 44,0. Более высокий уровень надежности был отмечен в общем годовом приросте побегов – 473,8, в количестве соцветий-зонтиков – 176,2 и в количестве побегов на 1 куст – 70,6, что соответствует более низкому уровню доверия найденным в выборке результатам. По результатам корреляционного анализа почти по всем показателям была зафиксирована тесная ($r = 0,99$) и умеренная связь ($r = 0,75$).

Кусты элеутерококка, даже размноженные вегетативно путём пересадки корнеотпрысков (табл. 2), вначале растут очень медленно, в течение 8–9 лет общий прирост побегов не превышал 50 см, а средняя длина побега составила 5–10 см. Несколько ускоряется в сравнении с растениями, выросшими из семян, закладка плодовых соцветий-зонтиков. Образование соцветий здесь началось со второго года посадки, в течение четырёх лет их количество составило от 1 до 5 штук, с шестого года это количество удвоилось, а к 2018 г. составило 16 штук. К 2018 г. в среднем на один куст образовалось до 8 разветвлений, высота кустов составила 150 см, ширина 60 см, общий прирост побегов достиг 200 см.

Однако показатели роста и плодоношения здесь были более стабильными и однородными, чем у растений, размноженных семенами.

Уровень изменчивости биометрических показателей варьирует в незначительных пределах: от 0,18% до 0,84%. То есть коэффициент вариации ($Cv\%$) в этих совокупностях характеризуется незначительным разбросом значений признаков. Все показатели уровня надёжности (95,0%) соответствуют более высокому уровню доверия найденным в выборке результатам. Результаты корреляционного анализа показали среднюю и высокую связь между основными показателями роста и плодоношения от $r = 0,63$ до $r = 0,96$.

Таблица 1

Морфометрические показатели роста семян элеутерококка на Гунибской экспериментальной базе (1992–2018 гг.)

Показатели	Общий годовой прирост побегов, см	Кол-во побегов, шт.	Кол-во основ. ветвей, шт.	Кол-во корне-отпрысков, шт.	Высота куста, см	Ширина куста, см	Кол-во соцветий, шт.
Средние	1200,5	141,4	38,8	14,5	211,6	178,0	466,6
Стандартная ошибка	230,5	34,3	6,1	1,7	21,4	19,8	85,7
Стандартное отклон.	1197,7	178,5	31,7	8,8	111,1	102,6	445,4
Уровень надёжн. (95,0%)	473,8	70,6	12,6	3,1	44,0	40,6	176,2
Козф. вариации $Cv\%$	99,8	126,6	81,7	60,7	52,5	57,6	95,5

Таблица 2

Основные показатели роста и плодоношения элеутерококка колючего посадки 2008 г. в среднем за 11 лет (2008–2018 гг.)

Годы	Кол-во кустов, шт.	Кол-во раз-ветв., шт.	Побеги восст., шт.	Выс. куста, см	Шир. куста, см	Общ. прир. побегов, см	Кол. побегов, шт.	Сред. длина побега, см	Кол-во соцветий, шт.
Средние	18,6	3,9	33,0	111,5	28,3	62,3	7,2	8,5	8,5
Станд. ошибка	1,07	0,80	5,59	9,25	5,01	16,57	0,88	1,45	1,89
Станд. отклон.	3,37	2,51	17,67	29,25	15,85	52,40	2,78	4,58	5,72
Уров. надёжн. (95,0%)	2,41	1,80	12,64	20,93	11,34	37,43	1,99	3,27	4,09
Козф. вар. $Cv\%$	0,18	0,64	0,54	0,26	0,56	0,84	0,39	0,54	0,67

Несмотря на то что лекарственным сырьем являются листья и корневища, в промышленном производстве экстракта элеутерококка жидкого в качестве сырья используются только корни растения. Заготовка корней элеутерококка всегда приводит к гибели растений, причем их надземные части, составляющие значительный процент общей массы растительных тканей, часто не используются, хотя листья элеутерококка также обладают всеми основными видами действий на организм, присущими корням. Общая биомасса обычно сосредотачивается относительно равномерно в надземной и подземной частях. Учитывая это, в целях сохранения кустов корни и корневища необходимо выкапывать не полностью с уничтожением куста, а с половиной или четвертой его частью, давая возможность дальнейшему восстановлению корневой системы. Листья также желательно снимать не сплошь с куста, а равномерно, оставляя на кусте от 50 до 75%. Это даст возможность сохранению сырьевой базы для его последующих заготовок.

Продуктивность биомассы у элеутерококка в 10-летнем возрасте в надземной части составила до 4000 листьев, при массе

одного листа около 3 г это составляет почти 12 кг, которые можно использовать для лекарственных целей. Выходит, что при равномерном распределении общей биомассы в надземной и подземной частях растения общая биомасса куста элеутерококка составит в среднем 24 кг.

Элеутерококк колючий в условиях исследований показывает высокую зимостойкость, за всё время наблюдений на растениях не было зарегистрировано заметного повреждения от зимних морозов. Однако элеутерококк чувствителен к летней засухе и реагирует на хороший уход повышением продуктивности и ускорением роста.

Из способов размножения элеутерококка на Гунибском плато наиболее эффективным оказался вегетативный – корневищными отпрысками и зеленым черенкованием. Ежегодно один куст элеутерококка дает до 10–15 корневищных отпрысков, пригодных для посадки. Корневищные отпрыски в условиях Гунибского плато укореняются и приживаются в первый же год, зеленые черенки укореняются лишь на второй год после посадки в парники. Семенное размножение в условиях Гунибского плато оказалось малоперспективным из-за малой жизнеспособности семян.

собности семян. Выход доброкачественных семян не превышает 8%. Лучшее время для посадки кустарника – это ранняя весна до набухания почек. При весенней посадке корнеотпрыски приживаются на 100%. Можно использовать также и осенние сроки, но при этом приживаемость очень низкая, так как за короткий период осенней вегетации растения не успевают укорениться. В первый год посадки за саженцами элеутерококка колючего необходимо организовать хороший уход, в дальнейшем кустарник характеризуется как неприхотливое растение, однако растения элеутерококка отзывчивы на полив и удобрение.

Выводы

Исследования, проведенные на Гунибском плато, показывают, что элеутерококк колючий имеет высокую адаптивную способность к новым для него условиям места исследований и прилегающих к нему районов Дагестана, что вполне благоприятно для выращивания ценного лекарственного растения без дополнительной защиты от зимних морозов и с небольшими усилиями при его выращивании.

Выращивание данного растения, которое хорошо адаптировалось в условиях Гунибского плато на высоте более 1700 м над ур. м., даёт возможность для получения лекарственного сырья в необходимом количестве в суровых условиях горного Дагестана.

Опыт изучения и внедрения элеутерококка колючего показывает, что вопрос интродукции нетрадиционных для Дагестана древесных и кустарниковых растений из других регионов РФ и создание их генофонда в условиях Высокогорного Дагестана является весьма актуальным, так как дает возможность обогатить культурную дендрофлору новыми видами растений, представляющих значительную хозяйственную, лечебно-профилактическую и декоративную ценность.

Работа выполнена на уникальной научной установке «Система экспериментальных баз Горного ботанического сада ДагНЦ РАН».

Список литературы / References

1. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. Т. 2. 513 с.
2. Plant resources of Russia: Wild flowering plants, their component composition and biological activity. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. V.2. 513 p. (in Russian).
3. Разумников Н.А. Элеутерококк колючий в интродукционных культурах в Республике Марий Эл. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. 180 с.
4. Razumnikov N.A. Eleutherococcus spiny in the introduction cultures in the Republic of Mari El. Yoshkar-Ola: MarGTU, 2011. 180 p. (in Russian).
5. Аксенова Н.А., Фролова Л.А. Деревья и кустарники для любительского садоводства и озеленения. М.: Лесная промышленность, 1989. 158 с.
6. Akse nova N.A., Frolova L.A. Trees and shrubs for amateur gardening and landscaping. М.: Lesnaya promyshlennost', 1989. 158 p. (in Russian).
7. Иваненко Н.В., Ковековдова Л.Т. Микроэлементный состав лекарственных растений приморского края // Тихоокеанский медицинский журнал. 2014. № 2. С. 18–21.
8. Ivanenko N.V., Kovekovdova L.T. The trace element composition of medicinal plants of the maritime region // Pacific Medical Journal. 2014. № 2. P. 18–21 (in Russian).
9. Кузнецов К.В., Горшков Г.И. Элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus*) – адаптоген, стимулятор функций организма животных и иммуномодулятор // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 11–3. С. 477–485.
10. Kuznetsov K.V., Gorshkov G.I. Eleutherococcus spiny (*Eleutherococcus senticosus*) is an adaptogen, a stimulator of animal body functions and an immunomodulator // International Journal of Applied and Fundamental Research. 2016. № 11–3. P. 477–485 (in Russian).
11. Куркин В.А., Зайцева Е.Н., Дубищев А.В., Правдивцева О.Е., Базитова А.А. Антидепрессантная активность экстракта из подземной части и элеутерозидов биб, *Eleutherococcus senticosus* (Araliaceae) // Растительные ресурсы. 2017. Т. 53. № 2. С. 283–290.
12. Kurkin V.A., Zaitseva E.N., Dubishchev A.V., Pravdivtseva O.E., Bazitova A.A. Antidepressant activity of the extract from the underground part and eleutheroside bib, *Eleutherococcus senticosus* (Araliaceae) // Plant Resources. 2017. V. 53. № 2. P. 283–290 (in Russian).
13. Корепанов С.В., Опенко Т.Г. Применение лекарственных растений с иммуномодулирующими свойствами в онкологии // Российский биотерапевтический журнал. 2012. Т. 11. № 4. С. 15–20.
14. Korepanov S.V., Openko T.G. The use of medicinal plants with immunomodulatory properties in oncology // Russian Biotherapeutic Journal. 2012. V. 11. № 4. P. 15–20 (in Russian).
15. Носов А.М. Лекарственные растения в официальной и народной медицине. М.: Эксмо, 2005. 800 с.
16. Nosov A.M. Medicinal plants in official and traditional medicine. М.: Eksmo, 2005. 800 p. (in Russian).
17. Методы исследований в плодоводстве и виноградарстве. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Саратов, 2014. 44 с.
18. Research methods in fruit growing and viticulture. Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Saratov, 2014. 44 p. (in Russian).
19. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М.: Наука, 1973. 284 с.
20. Mamaev S.A. Forms of intraspecific variability of woody plants. М.: Nauka, 1973. 284 p. (in Russian).