

УДК 615.322

DOI: 10.31040/2222-8349-2024-0-4-106-111

БИОРЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ГОРЦА САХАЛИНСКОГО (*POLYGONUM SACHALINENSE* FR. SCHMIDT NAKAI) В УСЛОВИЯХ РСО-АЛАНИЯ

© Б.Г. Цугкиев, О.К. Гогаев, С.А. Гревцова, Л.Ч. Гагиева, А.М. Хозиев, В.Б. Цугкиева

Современный принцип стабильного развития растениеводства предполагает введение в культуру новых видов кормовых растений, обладающих высокой зимостойкостью, устойчивостью к болезням и вредителям, являющихся источником полноценного белка. Таким растением является горец сахалинский (*Reynoutria sachalinensis*, *Polygonum sachalinense*; *Fallopia sachalinensis*), вид растений рода рейнутрия (*Reynoutria*) семейства гречишные. Многолетнее травянистое растение. Корневище мощное и разветвленное, глубоко проникает в грунт. Стебель прямой, мощный, высотой 2.5–3.0 м. Листья овально-продолговатые, длиной 15–45 см, основание сердцевидное или округлое, с нижней стороны опушены длинными (часто более 2 и даже до 5 мм), разветвленными волосками. Соцветие – пазушные метелки из 4–7 цветков, которые собраны в «пучки» длиной до 8 см, цветки мелкие обоеполые, околоцветник (венчик) желтовато-белый воронковидный, с 5 опушенными долями и опушенными цветоножками; тычинок 9, короче очень крупного пестика, рыльце которого выступает за листочки околоцветника. Плод – трехгранный орешек. Период цветения длится с июля по август. Цветки обоеполые, но не способны образовывать семена без дополнительного источника пыльцы. Плоды завязываются очень поздно – в середине сентября или даже позднее, семена вызревают, но прорастают плохо. Размножается в основном фрагментами корневищ. Естественный ареал находится на о. Сахалин. Рейнутрия сахалинская может формировать крупные моновидовые заросли. В растении накапливаются вещества, имеющие антимикробное воздействие. Поэтому вид трансформирует растительные сообщества, вытесняя аборигенные виды и снижая естественное биоразнообразие. Исследования проводились в ФГБОУ ВО «Горский ГАУ» на факультете биотехнологии. Объектом исследования послужили образцы горца сахалинского. *Polygonum sachalinense*. В интродуцированных образцах *Polygonum sachalinense* изучен минеральный состав. Содержание макроэлементов составило: Ca – 1.63 мг/кг, Mg – 2.82 мг/кг, P – 0.27 мг/кг, K – 6177.58 мг/кг, а микроэлементов: Cu – 6.682 мг/кг, Fe – 191.6 мг/кг, Zn – 151.14 мг/кг, Mn – 23.44 мг/кг, Co – 0.14. Ресурсный потенциал горца сахалинского (*Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt Nakai), может оказать положительное влияние на зеленый конвейер РСО-Алания.

Ключевые слова: интродукция, Горец сахалинский, макроэлементы, микроэлементы, ресурсный потенциал.

Введение. Горец сахалинский (*Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt Nakai) – многолетнее корневищное растение семейства Гречишные – *Polygonaceae*, является важным с экономической точки зрения растением, обладая высоким биоресурсным потенциалом и перспективным для введения в культуру в РСО-Алания.

Горец сахалинский благодаря своим биологическим и физиологическим особенностям, может быть рекомендован как ценное растение, являющееся одной из нетрадиционных кормовых культур, которую можно легко силосовать отдельно или смешивать с другими растениями [1].

ЦУГКИЕВ Борис Георгиевич – д.с.-х.н., Горский государственный аграрный университет,
e-mail: zugkiev@mail.ru

ГОГАЕВ Олег Казбекович – д.с.-х.н., Горский государственный аграрный университет,
e-mail: texmen2@mail.ru

ГРЕВЦОВА Светлана Алексеевна – к.б.н., Горский государственный аграрный университет,
e-mail: grevzovasvetlana@yandex.ru

ГАГИЕВА Лариса Черменовна – д.б.н., Горский государственный аграрный университет,
e-mail: laragagieva@yandex.ru

ХОЗИЕВ Алан Макарович – к.с.-х.н., Горский государственный аграрный университет,
e-mail: hoziev_alan@mail.ru

ЦУГКИЕВА Валентина Батырбековна – д.с.-х.н., Горский государственный аграрный университет,
e-mail: zugkiev@mail.ru

В естественной флоре он встречается только на Дальнем Востоке России (южные районы Сахалина и Курильских островов) и в Японии. Этот вид, в соответствии с климатическими условиями региона, в условиях РСО-Алания может выращиваться на одном и том же участке более 15 лет. Растения быстро растут и развиваются и могут служить кормом в течение длительного периода [2].

Размножение данного вида прямым посевом в открытый грунт невозможно в климатических условиях РСО-Алания. Пересаженная рассада, выращенная в питомнике, легко адаптируется к условиям наружного применения. Этот метод не требует особого ухода, за исключением удаления сорняков на первоначальном этапе выращивания растений [3–5].

Сахалинский горец был завезен в ботанический сад Горского ГАУ из Ставропольского ботанического сада Р.И. Васильевой в 1976 г. *Polygonum sachalinense* интродуцирован во второй раз Б.Г. Цугкиевым, который начал работу по внедрению этой нетрадиционной культуры в зеленый конвейер РСО-Алания. Экспедиции сотрудников Горского сельскохозяйственного института (ныне Горский государственный аграрный университет) дважды (осенью 1985 и 1986 гг.) выезжали на остров Сахалин с целью сбора посадочного материала в природных популяциях. В 1986 г. завезли в Северную Осетию 500 кг корневищ сахалинского горца, которые осенью того же года заложили в плантацию площадью 0.25 га на опытном поле института. Привезенные семена были высеяны зимой в теплицы для выращивания рассады, которая была высажена в открытый грунт в мае 1987 г. Со временем плантация была расширена до 6 гектаров [6–10].

Polygonum sachalinense также выращивается на небольших участках в коллекционном питомнике Научно-исследовательского института биотехнологии и в ботаническом саду Горского государственного аграрного университета, способствуя расширению биоразнообразия флоры Северной Осетии.

Целью исследований явилась реализация ресурсного потенциала внедрения горца сахалинского (*Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt, Fr. Schmidt) Nakai в культуру в условиях РСО-Алания.

Научная новизна исследований заключается в том, что в условиях РСО-Алания изучены биоресурсный потенциал и механизмы внедрения в

культуру *Polygonum sachalinense* для использования в качестве биологических ресурсов.

Объекты и методы исследований. Работа проводилась в ФГБОУ ВО Горский ГАУ, на факультете биотехнологии и на базе НИИ биотехнологии.

Объектом исследования послужили образцы горца сахалинского. Исследования осуществляли по методикам ГОСТ.

Фенологические наблюдения проводились путем периодических обследований в соответствии с требованиями «Рекомендаций по унификации фенологических наблюдений в России» Nature Conservation Research. Заповедная наука 2020 5(4): 89–110.

В фитомассе горца сахалинского определяли: «сырую» золу, «сырую» клетчатку, БЭВ, «сырой» протеин, гигроскопическую влажность, первоначальную влагу, содержание редуцирующих сахаров.

Результаты и обсуждение исследований. В результате интродукции *Polygonum sachalinense* в ботанический сад Горского ГАУ был проведен комплексный мониторинг горца сахалинского.

Polygonum sachalinense, являясь физиологически скороспелым растением, отличается длительным периодом вегетации, обильным вегетативным и генеративным ростом, быстрой регенерацией зеленая масса обладает множеством неоспоримых качеств.

На первоначальном этапе проводили подготовку рассады. Для пересадки она была получена из семян по традиционной технологии. Семена, из которых была получена рассада, были собраны в 2015–2022 гг.; перед посевом была проверена их всхожесть, которая на тот момент составляла 85–90%. Схема посадки семенами на экспериментальном участке была 50×50 см и 50×100 см расстояние между рядами и между растениями, на ровном участке земли, расположенном в коллекционном питомнике НИИ биотехнологии Горского ГАУ.

Первые всходы появляются через 8 дней после посева. Семядоли появились на поверхности почвы на 10-й день. Первый настоящий лист начинает формироваться через 20–28 дней после посева, а второй лист появляется на 35–40-й день. С момента появления первых настоящих листьев считается, что растения переходят к следующему этапу развития – этапу жизни рассады.

Саженцы, после акклиматизации были пересажены на открытый грунт (рис. 1).



Рис. 1. Всходы горца сахалинского (*Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt, Fr. Schmidt) Nakai в коллекционном питомнике НИИ биотехнологии Горского ГАУ

После высадки рассады горца растение в течение календарного года вырастает на высоту около 1 м. *Polygonum sachalinense* наращивает надземную часть в короткие временные промежутки, и на второй год культивирования превращается в плантации непроходимых зарослей высотой до 4 м (рис. 2).



Рис. 2. Плантация горца сахалинского (*Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt, Fr. Schmidt) Nakai в коллекционном питомнике НИИ биотехнологии Горского ГАУ

Полученная зеленая масса растения обладает богатым химическим составом и может быть использована в различных целях. Нами был изучен биохимический потенциал растения. Химический состав растений определяет их технологическое применение в хозяйственных целях.

В полученных образцах растений определен минеральный состав свежей зеленой массы горца сахалинского в фазе стеблевания.

Из анализа полученных данных следует, что горец сахалинский в своем составе имеет такие составные компоненты как: сырая зола – 5.18%, сырой клетчатка – 4.95, сырой жир – 1.2, сырой протеин – 5.9, каротин – 11.42, редуцирующие сахара – 9.48, сухое вещество – 24.5, первоначальная влага – 73.4, БЭВ – 46.64, гемицеллюлоза – 6.72, лигнин – 34.55%.

Из анализа полученных данных следует, что зеленая масса горца сахалинского является богатым источником макро- и микроэлементов, причем содержание этих элементов увеличивается по мере роста и развития растения. Макроэлементы: Са – 1.63 мг/кг, Mg – 2.82 мг/кг, P – 0.27 мг/кг, K – 6177.58 мг/кг. Микроэлементы: Cu – 6.682 мг/кг, Fe – 191.6 мг/кг, Zn – 151.14 мг/кг, Mn – 23.44 мг/кг, Co – 0.14.

Минеральные вещества, содержащиеся в горце сахалинском, играют важную роль для роста и развития растения. Макроэлементы поддерживают различные метаболические системы *Polygonum sachalinense*, обеспечивают энергией. Микроэлементы необходимы в небольших количествах и участвуют в восстановлении поврежденных клеток и тканей.

В результате интродукции получены полноценные растения *Polygonum sachalinense*, обладающие хорошим морфотипом и высокой хозяйственной ценностью.

Также оценивали и устойчивость растений в условиях культуры. Оценку проводили по 5-балльной шкале по основным показателям. По сумме баллов установили, что *Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt относится к высокоустойчивым видам (24 баллов) (диаграмма).

Заключение. Итоги интродукции горца сахалинского (*Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt) в предгорную зону РСО-Алания (Центральный Кавказ) следует признавать удачными.

В коллекционном питомнике НИИ биотехнологии ФГБОУ ВО Горский ГАУ рассмотрена возможность вегетативного размножения горца сахалинского (*Polygonum sachalinense*) с помощью сегментов корневища и путем пересадки рассады.

Минеральный состав свежей зеленой массы горца сахалинского в фазе стеблевания

№ образца	Макроэлементы, мг/кг				Микроэлементы, мг/кг				
	Ca	Mg	P	K	Cu	Fe	Zn	Mn	Co
1	0.89	1.9	0.9	6021.1	5.22	189.6	148.6	21.2	0.12
2	0.97	2.1	0.10	6122.1	5.87	190.2	149.8	22.3	0.13
3	1.1	2.6	0.11	6202.3	6.24	191.3	150.3	23.5	0.14
4	2.3	3.23	0.12	6233.1	7.22	192.6	152.4	24.6	0.15
5	2.9	4.3	0.15	6309.3	8.86	194.3	154.6	25.6	0.17
Среднее значение	1.63 ± 0.8	2.82 ± 0.9	0.27 ± 0.03	6177.6 ± 11.1	6.68 ± 0.13	191.6 ± 3.22	151.1 ± 1.93	23.4 ± 0.71	0.14 ± 0.05

Источник: составлено авторами на основании данных исследований.

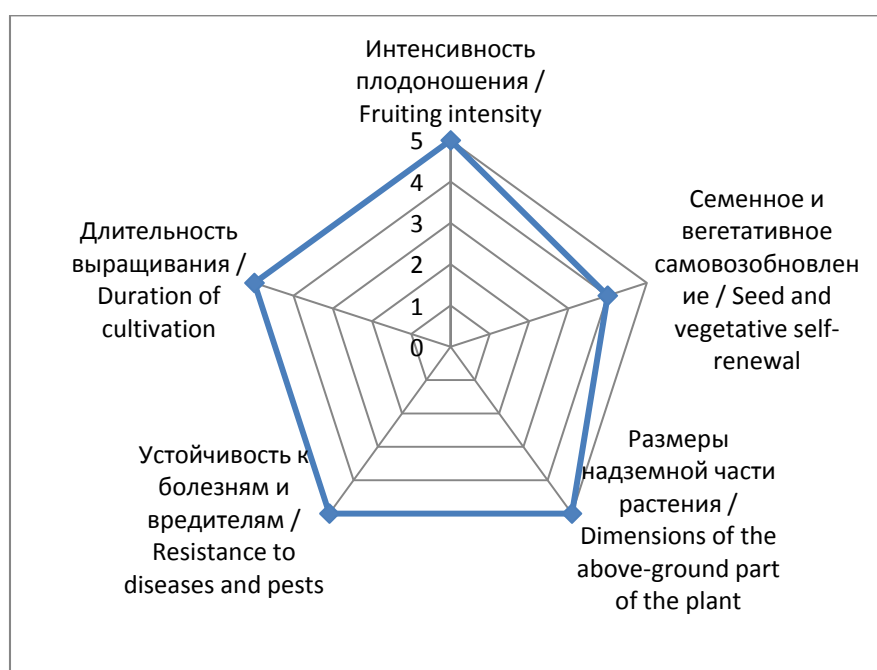


Диаграмма. Показатели устойчивости *Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt в условиях культуры

Источник: составлено авторами на основе собственных исследований.

Определены морфометрические характеристики растения.

Установлено, что вегетационный период заканчивается в ноябре, с полным отмиранием наземной части горца сахалинского (*Polygonum sachalinense*).

Полученные результаты химического анализа свидетельствуют о том, что зеленая масса горца сахалинского (*Polygonum sachalinense*) является богатым источником макро- и микроэлементов, и может использоваться эффективным сырьем для приготовления витаминизированного растительного продукта с высоким содержанием БАВ.

Установлено, что *Polygonum sachalinense* является высокоэффективным нетрадиционным, высокоурожайным растением, с урожайностью зеленой массы более 2000 ц/га.

Литература

1. Биологически активные вещества силосов из зеленой массы горца сахалинского, заложенного в разных фенофазах развития растения и силоса длительного срока хранения / Б.Г. Цугкиев, Н.Н. Каркусова, Э.И. Рехвиашвили, А.М. Хозиев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т. 52. № 4. С. 406–411.

2. Зорикова С.П. [и др.] Биологическая активность сухого экстракта горца сахалинского // Тихоокеанский медицинский журнал. 2010. № 2(40). С. 69–71.

3. Иванов В.В. [и др.] Определение антиоксидантной активности извлечений из травы горца (рейноутрии) сахалинского *polygonum sachalinense* F. Schmidt // Здоровье и образование в XXI веке. 2016. Т. 18. № 10. С. 125–128.

4. Каркусова Н.Н., Хозиев А.М. Аминокислотный состав горца сахалинского на разных стадиях вегетации растения // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т. 50. № 4. С. 276–278.

5. Морфолого-анатомическое исследование горца (рейноутрии) сахалинского / В.В. Иванов, О.Н. Денисенко, Ф.К. Серебряная, Л.А. Бережная // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. 623 с.

6. Содержание продуктов перекисного окисления липидов в плазме крови крыс при изучении хронической токсичности суммарных комплексов флавоноидов горца сахалинского / А.М. Бондарук, Н.И. Мельнова, В.Г. Цыганков [и др.] // Здоровье и окружающая среда: Сборник научных трудов к 75-летию НИИ санитарии и гигиены: в 2 томах / Министерство здравоохранения Республики Беларусь, Республиканский научно-практический центр гигиены. Т. 1. Барановичи: Барановичская укрупненная типография, 2002. С. 131–135.

7. Тохтиева Л.Х., Цугкиев Б.Г., Цугкиева В.Б. Горец сахалинский – богатый источник элементов минерального питания // Перспективы производства продуктов питания нового поколения : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти профессора Сапрыгина Георгия Петровича, Омск, 13–14 апреля 2017 г. Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2017. С. 208–210.

8. Цугкиев Б.Г., Каркусова Н.Н., Хозиев А.М. Идентификация биологически активных веществ зеленой массы горца сахалинского // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т. 52. № 2. С. 274–278.

9. Czernjaeva A.M. and Krapivina A.M. Experience of cultivation *Heracleum sosnowskii* on Sakhalin // Rastitelnye resursy. 1976. V. 3. № 12. P. 433–43.

10. Sabirova N.D. and Sabirov R.N. New for the flora of Sakhalin species of sedges // Botanical journal. 2013. V. 4. № 98. P. 508–510.

raznyh fenofazah razvitiya rastenija i silosa dlitel'nogo sroka hranenija / B.G. Cugkiev, N.N. Karkusova, Je.I. Rehviashvili, A.M. Hoziev // Izvestija Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2015, vol. 52, no. 4, pp. 406–411.

2. Zorikova S.P. [i dr.] Biologicheskaja aktivnost' suhogo jekstrakta gorca sahalinskogo // Tihookeanskij medicinskij zhurnal, 2010. no. 2(40), pp. 69–71.

3. Ivanov V.V. [i dr.] Opredelenie antioksidantnoj aktivnosti izvlechenij iz travy gorca (rejnoutrii) sahalinskogo *polygonum sachalinense* F. Schmidt // Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke, 2016, vol. 18, no. 10, pp. 125–128.

4. Karkusova N.N., Hoziev A.M. Aminokislotnyj sostav gorca sahalinskogo na raznyh stadijah vegetacii rastenija // Izvestija Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2013, vol. 50, no. 4, pp. 276–278.

5. Morfologo-anatomeskoe issledovanie gorca (rejnoutrii) sahalinskogo / V.V. Ivanov, O.N. Denisenko, F.K. Serebrjanaja, L.A. Berezhnaja // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija, 2014, no. 2, 623 p.

6. Soderzhanie produktov perekisnogo okislenija lipidov v plazme krovi krys pri izuchenii hronicheskoj toksichnosti summarnyh kompleksov flavonoidov gorca sahalinskogo / A.M. Bondaruk, N.I. Mel'nova, V.G. Cygankov [i dr.] // Zdorov'e i okruzhajushhaja sreda : Sbornik nauchnyh trudov k 75-letiju NII sanitarii i gigieny: v 2 tomah / Ministerstvo zdravooohranenija Respubliki Belarus', Respublikanskij nauchno-prakticheskij centr gigieny. vol. 1. Baranovich: Baranovichskaja ukрупnennaja tipografija, 2002, pp. 131–135.

7. Tohtieva, L.H., Cugkiev B.G., Cugkieva V.B. Gorec sahalinskij – bogatyj istochnik jelementov mineral'nogo pitaniya // Perspektivy proizvodstva produktov pitaniya novogo pokolenija : materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvjashhennoj pamjati professora Saprygina Georgija Petrovicha, Omsk, 13–14 aprelja 2017 g. Omsk: Omskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni P.A. Stolypina, 2017, pp. 208–210.

8. Cugkiev, B.G., Karkusova N.N., Hoziev A.M. Identifikacija biologicheski aktivnyh veshhestv zelenoj massy gorca sahalinskogo // Izvestija Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2015, vol. 52, no. 2, pp. 274–278.

9. Czernjaeva A.M. and Krapivina A.M. Experience of cultivation *Heracleum sosnowskii* on Sakhalin // Rastitelnye resursy, 1976, vol. 3, no. 12, pp. 433–43.

10. Sabirova N.D. and Sabirov R.N. New for the flora of Sakhalin species of sedges // Botanical journal, 2013, vol. 4, no. 98, pp. 508–510.

References

1. Biologicheski aktivnye veshhestva silosov iz zelenoj massy gorca sahalinskogo, zalozhennogo v

**REALIZATION OF THE RESOURCE POTENTIAL OF THE SAKHALIN MOUNTAINEER
(*POLYGONUM SACHALINENSE* FR. SCHMIDT NAKAI)
IN THE CONDITIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION**

© B.G. Tsugkiev, O.K. Gogaev, S.A. Grevtsova, L.Ch. Gagieva, A.M. Hoziev, V.B. Tsugkieva

Gorsky State Agrarian University,
37, ulitsa Kirova, 362001, Vladikavkaz, Russian Federation

The modern principle of stable development of crop production involves the introduction into culture of new types of forage plants with high winter hardiness, resistance to diseases and pests, which are a source of high-grade protein. Such a plant is Sakhalin buckwheat (*Reynoutria sachalinensis*, *Polygonum sachalinense*; *Fallopia sachalinensis*), a plant species of the genus *Reynoutria* of the buckwheat family. A perennial herbaceous plant. The rhizome is powerful and branched, penetrates deeply into the soil. The stem is straight, powerful, 2.5–3.0 m high. The leaves are oval-oblong, 15–45 cm long, the base is heart-shaped or rounded, on the underside they are pubescent with long (often more than 2 and even up to 5 mm), branched hairs. Inflorescence – axillary panicles of 4–7 flowers, which are collected in "bundles" up to 8 cm long, small bisexual flowers, perianth (corolla) yellowish-white funnel-shaped, with 5 pubescent lobes and pubescent pedicels; 9 stamens, shorter than a very large pistil, the stigma of which protrudes beyond the tepals. The fruit is a triangular nut. The flowering period lasts from July to August. The flowers are bisexual, but are unable to form seeds without an additional source of pollen. The fruits are tied very late – in mid-September or even later, the seeds ripen, but germinate poorly. It reproduces mainly by fragments of rhizomes. The natural habitat is located on Sakhalin Island. *Rheinuria Sakhalinskaya* can form large monoid thickets. Substances with antimicrobial effects accumulate in the plant. Therefore, the species transforms plant communities, displacing native species and reducing natural biodiversity. The research was conducted at the Gorsky GAU Federal State Budgetary Educational Institution at the Faculty of Biotechnology. The object of the study were samples of the Sakhalin mountaineer. The mineral composition of *Polygonum sachalinense* has been studied in introduced samples of *Polygonum sachalinense*. The content of macronutrients was: Ca – 1.63mg/kg, Mg-2.82mg/kg, P – 0.27 mg/kg, K – 6177.58 mg/kg, and trace elements: Cu – 6.682 mg/kg, Fe – 191.6 mg/kg, Zn – 151.14 mg/kg, Mn – 23.44 mg/kg, Co – 0.14. The resource potential of the Sakhalin mountaineer (*Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt Nakai), can have a positive impact on the green pipeline of the Republic of North Ossetia-Alania.

Keywords: introduction, Sakhalin Highlander, macronutrients, trace elements, resource potential.