

На правах рукописи

Леох

ТОХТИЕВА ЛАРИСА ХАЗБЕКIROВНА

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТРОДУКЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
ФЛОРЫ ОСТРОВА САХАЛИН В РСО-АЛАНИЯ НА ПРИМЕРЕ
ГОРЦА САХАЛИНСКОГО (*Polygonum sachalinense* F. Schmidt)**

Специальность 03.00.32 – «Биологические ресурсы»

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

Владикавказ – 2006

Работа выполнена в ФГОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет» на кафедре биологической и химической технологии

**Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Цугкиев Борис Георгиевич**

**Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Ваниев Асланбек Георгиевич**

**кандидат сельскохозяйственных наук
Уртаев Олег Ахсарбекович**

**Ведущая организация: Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного
сельского хозяйства**

Защита диссертации состоится 30 декабря 2006 года в 10 часов на заседании диссертационного совета К 220.023.02 при ФГОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет» по адресу: 362000, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, Горский ГАУ, факультет биотехнологии и стандартизации, компьютерный зал.

Тел./факс (8-8672) 53-99-26.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет».

Автореферат диссертации разослан «30» ноября 2006 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета, кандидат
биологических наук, доцент



З.Л. Дзицоева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Сельское хозяйство Северной Осетии располагает ценными кормовыми культурами: картофелем, свеклой, кукурузой и другими, но все они, наряду с положительными качествами, обладают одной особенностью – это растения одного вегетационного периода, требующие ежегодных затрат на посев и выращивание, что сказывается на их трудоемкости и относительной дороговизне получаемых кормов. Многие из них бедны содержанием белка, не отвечают требованиям приготовления комбинированных силосов, представляющих смесь нескольких сочных культур, по питательности дополняющих друг друга.

Для создания устойчивости кормовой базы желательно в структуре посевов иметь такой набор культур, который, с одной стороны, обеспечивал бы необходимое разнообразие кормов применительно ко всем породам и возрастным группам животных и, с другой стороны, гарантировал бы нас от капризов погоды. Особую роль в этом могут сыграть высокоурожайные дикорастущие растения, которые в местах естественного произрастания давно используются на кормовые цели, но до сих пор не получили распространения, поскольку не были введены в культуру. Обладая комплексом хозяйственно полезных признаков, в первую очередь высокой продуктивностью и полноценностью с точки зрения кормления животных, они могут существенным образом дополнить перечень кормовых культур, снизить себестоимость кормов и укрепить кормовую базу животноводства.

Использование богатства отечественной флоры создает реальную возможность расширения ассортимента возделываемых в каждой почвенно-климатической зоне кормовых культур, предназначенных на зеленый корм, силос.

Цель работы. Целью наших исследований была оценка возможности интродукции горца сахалинского в Северную Осетию на основе изучения биологических особенностей и разработка агротехнических приемов возделывания данной культуры.

В задачи наших исследований входило:

1. Провести фенологические наблюдения за растениями гречихи сахалинской.
2. Изучить динамику химического состава, питательности зеленой массы горца сахалинского в процессе смены фенофаз.
3. Изучить динамику всхожести семян в процессе их хранения.
4. Изучить качество силоса из гречихи сахалинской.
5. Изучить агротехнические приемы возделывания горца сахалинского в условиях Республики Северная Осетия-Алания.

Научная новизна заключается в том, что впервые в РСО-Алания дана оценка возможности интродукции с о. Сахалин горца сахалинского на основе изучения биологических особенностей этой культуры и разработки приемов агротехники.

Практическая ценность диссертации состоит в том, что дано научное обоснование интродукции в Северную Осетию горца сахалинского в качестве

нетрадиционного кормового растения. Разработанные агроприемы позволяют получать высокие урожаи зеленой массы.

На защиту выносятся следующие основные положения диссертации:

- фенологические наблюдения за растениями горца сахалинского;
- динамика химического состава и питательности зеленой массы горца сахалинского;
- динамика всхожести семян в процессе хранения;
- качество силоса из горца сахалинского;
- некоторые агротехнические приемы возделывания горца сахалинского.

Апробация работы. Результаты исследований апробированы на: научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования» (Ставрополь, 2005); Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы применения удобрений в сельском хозяйстве» (Владикавказ, 2005); Международной научно-технической конференции «Достижения науки – агропромышленному производству» (Челябинск, 2006); научных конференциях Горского ГАУ (2003 – 2005 гг.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 11 научных работ.

Структура и объем работы. Работа изложена на 164 страницах компьютерного текста, содержит 21 таблицу. Список использованной литературы включает 239 источников, в том числе 10 на иностранных языках. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, выводов и рекомендаций производству, списка литературы.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Проблемой расширения кормовой базы для нужд животноводства за счет культивирования и распространения новых нетрадиционных видов растений занимались Г.М. Балабас (1960), П.Ф. Медведев (1970, 1974, 1981), П.П. Вавилов, А.А. Кондратьев (1975), Т.В. Чубарова (1975), Г.Н. Демидас (1985), П.В. Капцов, Р.А. Доценко (1987), В.С. Шевелуха (1995) и многие другие.

Актуальность поиска новых нетрадиционных высокопродуктивных растений, способных не только конкурировать с имеющимися культурами, но и значительно превосходить их по способности и хозяйственно-ценным показателям отмечают Б.Б. Басаев, Б.Г. Цугкиев (1998), Б.Б. Басаев и др. (1999а, 1999б, 2000, 2001, 2002), Д.Б. Рахметов, О.Н. Кораблева (2003). В этом важная роль принадлежит интродукции растений, как фактору обогащения видового многообразия культурных фитоценозов.

Как перспективную кормовую культуру отмечают в своих работах гречиху сахалинскую А.М. Черняева (1956, 1966), И.А. Кауров (1961), Н.А. Смекалов (1966), В.Н. Кудрявцева (1964), А.Г. Беляев (1973), А.И. Лапин (1988), А.П. Недварс, Р.И. Марчюленис (1985), И.А. Берзак (1988), Ю.С. Золотухин (1988), И.Д. Тменов и др. (2001).

Анализ результатов исследований отечественных и зарубежных исследователей дает основание заключить, что интродукция горца сахалинского может сыграть важную роль в укреплении кормовой базы республики, восполняя де-

фицит растительного белка для сбалансированного кормления сельскохозяйственных животных.

2. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Условия проведения исследований

Исследования проводились в лесолуговой зоне Республики Северная Осетия Алания на экспериментальном участке НИИ биотехнологии Горского государственного аграрного университета.

Почвы опытного участка представлены серыми лесными оподзоленными почвами. Почвообразующими породами являются желто-бурые карбонатные глины и суглинки, а почвообразовательный процесс протекает в условиях мягкого теплого и влажного климата.

Серые лесные почвы имеют близкий к поверхности уровень залегания грунтовых вод, которые выходят иногда на поверхность. Процессы засоления почв не отмечаются, так как они не содержат легкорастворимых солей. Почвы склонны к заболачиванию. Способствует этому неглубокий уровень залегания грунтовых вод, тяжелый механический состав, высокая увлажненность, наличие водоупора в виде мощного слоя материнских глин (Е.В. Рубилин, 1956; К.И. Трофименко, 1964).

Серые лесные почвы довольно хорошо гумусированы. По данным Ц.А. Хекилаева (2005) содержание гумуса в них составляет 5,6 %, сумма поглощенных оснований – 22,4 мг-экв., подвижного фосфора (P_2O_5) по труогу – 9 мг, обменного калия (K_2O) по Бровкиной – 12,3 мг на 100 г почвы.

Гидролитическая кислотность серых лесных почв достигается 10–12 мг-экв.

Климат

Основное климатообразующее значение имеют суммы радиации летнего полугодия, когда они велики, а альbedo мало. Суммы прямой солнечной радиации в Северной Осетии составляют для летних месяцев 422–494 МДж/м², для зимних – от 16 до 51.

Термический режим характеризуется самыми жаркими месяцами июлем и августом. Изменение температуры от месяца к месяцу происходит постепенно, за исключением значительных скачков между мартом и апрелем. Средняя годовая температура за годы исследований 9,4°C. Дней с экстремально низкими и высокими температурами весьма мало. В целом температурные ресурсы весьма велики (сумма среднесуточных температур выше 5°C составляет более 3500°).

Зима наступает в конце ноября начале декабря и бывает сравнительно мягкой. Тогда же появляется снежный покров. Даже, часто отличающаяся смена морозных периодов длительными оттепелями, сопровождающимися иногда полным сходом снега, не сказывается обычно отрицательно на перезимовке растений.

Средняя годовая относительная влажность воздуха 80 %. Годовой ход осадков характеризуется летним максимумом и зимним минимумом. Так, в январе выпадает 22 мм, а в июне 154 мм. Среднее количество выпадающих за год осадков 814 мм (Будун, 1991). Сумма выпадающих за год осадков за годы иссле-

дований колебалась в диапазоне от 807 до 1242 мм. В целом агрометеорологические условия в годы проведения исследований складывались благоприятно для формирования высоких урожаев горца сахалинского.

2.2. Материалы и методы исследования

Объектом исследований был горец сахалинский, который интродуцирован в ботанический сад Горского государственного аграрного университета из Ставропольского ботанического сада в 1971 году Р.И. Васильевой, а в 1985 году, повторно, Б.Г. Цугкиевым с о. Сахалин.

Фенологические наблюдения проводили в полевом опыте по определению особенностей размножения гречихи сахалинской в условиях РСО–Алания по следующей схеме:

Посев:

- семенами с о. Сахалин;
- рассадой;
- отрезками корневищ с о. Сахалин;
- отрезками корневищ с ботанического сада ГТАУ;

В 2002–2004 гг. проведена экспериментальная работа по изучению: фенологии химического состава и питательности зеленой массы горца сахалинского в процессе смены фаз;

- качества силоса и изменение показателей качества в процессе хранения;
- динамики всхожести семян в процессе хранения;
- агротехнических приемов возделывания гречихи сахалинской в условиях РСО–Алания.

В образцах растений определили:

- первоначальную влагу методом высушивания по ГОСТ 1396.3–92;
- содержание сырого протеина методом Кьельдаля, по ГОСТ 1396.4–92;
- содержание сырой клетчатки по Ганнебергу–Штоману, ГОСТ 1396.2–91;
- содержание сырого жира по Рушковскому, ГОСТ 13496.15–94;
- содержание сырой золы по ГОСТ 26226–95;
- содержание кальция комплексометрическим методом, ГОСТ 26570–95;
- содержание фосфора методом И. К. Волгина (1974), ГОСТ 26657–97;
- содержание БЭВ расчётным методом.
- витамин С по ГОСТ 1396.18;
- каротин по ГОСТ 13496.17–89.

Для определения содержания дубильных веществ использован метод титрования перманганатом калия (Н. И. Гринкевич, 1983), основанный на окислении дубильных веществ.

- содержание летучих кислот – титриметрическим методом;
- содержание кислот (общая кислотность) – титриметрическим методом;
- содержание железа – по ГОСТ 27998–88;
- содержание меди – по ГОСТ 27995–88;
- содержание марганца – по ГОСТ 27997–88;
- содержание цинка – по ГОСТ 27996–88;
- содержание магния – комплексометрическим методом;

– содержание никеля – по ГОСТ 27992.9–88;

– содержание свинца – по ГОСТ 27992.6–88.

Для определения влияния удобрений на развитие горца сахалинского был заложен полевой опыт по следующей схеме:

1. Контроль (без удобрений)

2. $N_{90}P_{90}K_{90}$

3. $N_{90}P_{180}K_{210} + N_{90}$ ежегодно

4. Известь 9 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$

5. Навоз 40 т/га + $N_{60}P_{90}K_{40}$.

Повторность в опыте четырехкратная, учетная площадь делянки 25 м^2 .

Учет урожая зеленой массы проводили методом пробных площадок с трех точек делянки с общей площадью 3 м^2 .

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Интродукция горца сахалинского в Республику Северная Осетия Алания. Горец сахалинский (*Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt) впервые интродуцирован в ботанический сад Горского Государственного аграрного университета из Ставропольского ботанического сада в 1971 году Р.И. Васильевой. В 70–80-е годы наблюдения за динамикой его сезонного развития и накоплением биомассы проводились И.А. Берзаком (1988).

Вторично горец сахалинский был интродуцирован Б.Г. Цугкиевым, развернувшим работу по введению этой нетрадиционной культуры в кормопроизводство. На остров Сахалин с целью сбора посадочного материала в природных популяциях дважды (осенью 1985–1986 гг.) выезжали экспедиции сотрудников Горского сельскохозяйственного института (ныне Горский ГАУ). Ими был проведен сбор семян и корневищ (500 кг). Осенью 1986 года на опытном поле института была заложена плантация площадью 0,25 га. Привезенные семена были высеяны зимой в теплицах для выращивания рассады, которая в мае 1987 года была высажена в открытый грунт. Со временем плантация была расширена до 6 га. Горец сахалинский также выращивается на больших участках в коллекционном питомнике НИИ биотехнологии и в ботаническом саду ГГАУ (Б.Г. Цугкиев, А.Л. Комжа, 1995, 1996; А.Л. Комжа, Б.Г. Цугкиев, 1998).

Многолетние наблюдения показали, что горец сахалинский по своим технологическим и экономическим параметрам является одной из наиболее перспективных нетрадиционных кормовых культур (Б.Г. Цугкиев и др., 1992; А.И. Тютюников и др., 1996).

Интродуцированный в РСО Алания горец сахалинский представляет собой многолетнее травянистое растение, достигающее более трех-четырех метров длины, а по толщине стеблей до 3 см. На молодом, голом, слегка бороздчатом стебле хорошо заметны продольные черточки малиновой окраски. На каждом из узлов сидит пленчатый коричневатый листочек, обхватывающей стебель. На месте смыкания его краев выходит черешчатый лист, в пазухе которого развивается почка. Стебли внутри полые. Нижняя и подземная части стебля обладают способностью интенсивно образовывать корни, особенно около узлов.

Листья голые, широко-овальной формы с сердцевидным основанием и коротким остроконечием, иногда отвернуты в сторону. Средний размер листа к концу вегетации достигает длины 25 см и ширины 15 см. Встречаются листья длиной до 35 см и шириной 20 см. Листья с хорошо заметным жилкованием.

Боковые жилки расположены несимметрично, слегка дугообразно, быстро теряют толщину и, не доходя до края, петляют, соединяясь между собой.

Сеть мелких жилок очень развита. Раструбы чешуевидных листьев перепончатые, светло-коричневые, без ресничек, очень рано разрушаются. Почки зарождаются в пазухе рано и легко, что свидетельствует о хорошей репродуктивной способности растения. По мере созревания листья начинают грубеть, стебли подвергаются процессу одревеснения.

Поздней осенью стебли становятся деревянистым и остаются на зиму в засохшем виде. Обычно они выламываются зимой.

Корневая система корневищного типа. Молодые корневища белые, упругие. Корневище со временем буреет, покрывается кольцами мочковатых корней, а из почек развиваются новые корневища или стеблевые побеги, которые в земле имеют розоватый оттенок. По всей их длине образуются корешки. Из земли стебель выходит еще розовым.

Горец сахалинский является зимостойким растением. Даже в суровую зиму 2005–2006 года его корневища хорошо сохранились в земле и весной выпустили многочисленные отпрыски. Однако, молодые неокрепшие и водянистые побеги горца иногда повреждаются сильными весенними возвратными заморозками.

Горец сахалинский хорошо растет на открытых местах, освещаемых солнцем. Здесь он развивается особенно мощно. Однако он может расти и в тени. В условиях ботанического сада университета он выдерживает затененность хвойных деревьев. Сильная затененность не мешает ему расти, но в этом случае он не цветет.

Растение успешно интродуцировано в РСО-Алания. Необходимо отметить, что растения северо-осетинской популяции горца сахалинского превосходят, по высоте, своих аналогов, произрастающих на о. Сахалин, почти на 1 метр. Однако, по кустистости данное растение на о. Сахалин несколько превосходит северо-осетинскую популяцию, хотя по урожайности зеленой массы за два укоса превосходство остается на стороне местной, осетинской популяции.

3.2. Результаты фенологических наблюдений. Начальным этапом при интродукции является выбор способа размножения. Поэтому для решения вопроса интродукции горца сахалинского в РСО-Алания были апробированы следующие способы размножения: посев семенами, привезенными с о. Сахалин, посадка рассадой, посадка отрезками корневищ, которые также были привезены с о. Сахалин, посадка отрезками корневищ, взятыми из ботанического сада Горского ГАУ.

Закладка опытных участков была проведена осенью 1986 года, а рассада высажена в 1987 году. В первый год вегетации по всем вариантам были проведены только визуальные наблюдения, в результате которых имели возможность отметить, что в условиях РСО-Алания жизнеспособные посадки получены при всех способах размножения.

В 1988–1990 годы нами проведены фенологические наблюдения, отмечая даты наступления фенофаз при различных способах размножения, результаты которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наступление фенофаз в зависимости от способа размножения

Способы размножения	Фаза развития	Дата наступления		
		1988 год	1989 год	1990 год
Посев семенами с о. Сахалин	Стеблеобразование	14.04	18.04	26.03
	Бутонизация	20.06	22.06	13.06.
	Цветение	9.09	17.08	11.08
	Плодоношение	23.09	18.09	11.09
Посадка рассадой	Стеблеобразование	9.04	15.04	26.03
	Бутонизация	15.06	17.06	12.06
	Цветение	5.09	14.08	11.08
	Плодоношение	17.09	9.09	6.09
Посадка отрез- ками корневищ с о. Сахалин	Стеблеобразование	4.04	13.04	23.03
	Бутонизация	11.06	15.06	12.06
	Цветение	7.09	10.08	12.08
	Плодоношение	12.09	8.09	6.09
Посадка отрез- ками корневищ с ботанического сада	Стеблеобразование	4.04	11.04	23.03
	Бутонизация	10.06	13.06	9.06
	Цветение	6.09	12.08	10.08
	Плодоношение	13.09	8.09	5.09

Отрастание горца сахалинского в РСО-Алания начинается в конце марта – начале апреля после прогревания почвы на глубину залегания почек возобновления. Вначале появляются молодые побеги в виде розовых или розово-белых проростков, через 10–15 дней обозначается стебель и появляется развернутая розетка листьев.

На наступление фенологических фаз в значительной степени сказываются условия внешней среды: температура, увлажнение.

В 1988 году сложились достаточно благоприятные условия для развития горца сахалинского. Отрастание растений началось в конце марта и на участках, где горец сахалинский был посажен отрезками корневищ, стеблеобразование началось 4 апреля. Несколько позже (9 апреля) отмечается фаза стеблеобразования на участке с горцем, высаженным рассадой. Еще позже вегетация растений началась при семенном размножении, когда стеблеобразование началось 14 апреля.

Весна 1989 года была значительно холоднее и осадков в марте выпало почти в 3 раза больше по сравнению со среднемноголетними. Это сказалось на развитии горца сахалинского, вегетация которого началась в I декаде апреля, и стеблеобразование в зависимости от способа размножения наступило с 11 по 18 апреля. В годы наблюдений наиболее благоприятные условия для весеннего отрастания сложились в 1990 году. Стеблеобразование началось при всех способах размножения достаточно рано (в III декаде марта). Климатические условия 1990 года соответствовали среднемноголетним.

Указанные закономерности сохранились в дальнейшем развитии растений. Наступление фаз бутонизации, цветения и плодоношения проходило также в более ранние сроки, чем в предыдущие годы.

К третьему году пользования различий по срокам наступления отдельных фенофаз в зависимости от способа размножения практически нет. Только фаза плодоношения наступает на 5 дней позже при размножении растений посевом семян. Эти растения вступают в фазу плодоношения 11 сентября, когда остальные — 5–6 сентября.

Таким образом, наступление фенологических фаз развития горца с увеличением возраста насаждений мало зависит от способа размножения растений, а существенное влияние оказывают климатические условия вегетационного периода.

Нами проводились наблюдения за динамикой развития горца сахалинского в зависимости от способа размножения. В первый год интенсивность роста растений сравнительно низкая. К концу вегетационного периода высота растений посаженных корневищами с ботанического сада, достигает 72 см, а корневищами, привезенными с о. Сахалин, — 64 см, выращенных рассадным способом — 47 см, а посевом семян — 28 см. Урожай зеленой массы в первый год жизни растений практического значения не имеет, и его не убирали.

Растения первого года пользования отличаются высокой интенсивностью роста до середины июля. Такая закономерность наблюдается при всех способах размножения. Высота растений — один из важнейших морфо-биологических признаков, по которым можно судить о реакции растений на изменение условий их произрастания.

Максимальная высота растений достигается к началу фазы цветения при выращивании горца сахалинского рассадой и составляет 176,3 см. На 34,3 см уступают растения, выращенные отрезками корневищ с ботанического сада. Растения, посаженные отрезками корневищ, привезенными с о. Сахалин к середине июля достигают всего 105 см. Еще больше уступают по высоте растения, посеянные семенами с о. Сахалин. К середине июля высота этих растений составила только 94,6 см. Диаметр стебля горца сахалинского достигает максимального размера к концу июля и составляет 0,8 см у растений, посеянных семенами с о. Сахалин. Только диаметр растений, посаженных отрезками корневищ с ботанического сада, продолжает увеличиваться и достигает 1,7 см. Облиственность растений выше также при выращивании отрезками корневищ с ботанического сада, достигая к фазе массового цветения 38 листьев на одном растении, против 28 на растениях, посеянных семенами.

Интенсивное нарастание размеров листовой пластинки происходит до середины июля.

Растения второго года пользования отличаются высокой интенсивностью роста. Наибольшей высоты достигают растения, посаженные рассадой (251,2 см), наименьшей высоты — растения, посеянные семенами, привезенными с о. Сахалин (163,5 см). Высота растений, выращенных отрезками корневищ с ботанического сада, превышает высоту растений, выращенных отрезками корневищ, привезенных с о. Сахалин, на 32,4 см и составляет соответственно 237,4 см и 205,0 см.

Диаметр стебля достигает 2,5 см и только растения, посеянные семенами, имеют диаметр 2 см.

В формировании размеров листовой пластины влияние способа размножения не проявляется.

Максимальные размеры листовая пластина достигает к началу июля. В этом период средний размер листа растений, выращенных корневищами с ботанического сада составляет: длина 30,1 см, ширина 26,3 см.

Облиственность выше у растений, выращенных отрезками корневищ с ботанического сада. На одном растений формируется 41 лист. Максимальное же количество листьев на одном растении, посеянном семенами, составляет в среднем 30.

Начало формирования боковых побегов при всех способах размножения начинается в конце мая, но количество боковых побегов выше на участках, где горец сахалинский выращивается отрезками корневищ с ботанического сада.

Результаты наблюдений за динамикой развития растений горца сахалинского третьего года пользования приведены в таблице 2.

На третий год пользования способы размножения не оказывают существенного влияния на развитие растений. Высота растений значительно выше, чем у растений второго года пользования. Растения при всех способах размножения отличаются интенсивным ростом с самого начала вегетационного периода и уже к концу апреля достигают высоты 102,2–116,2 см. Интенсивный линейный рост идет до середины июня. В этот период высота растений достигает 294,7–315,2 см.

Одновременно с линейным ростом идет увеличение размеров листовой пластины, максимальная величина которой у растений достигается к середине июля. С возрастом насаждений увеличивается количество боковых побегов и соответственно возрастает облиственность растений. Максимальное количество боковых побегов, формирующихся растениями горца сахалинского на третьем году пользования, составляет при посеве семенами – 4, при выращивании рассадой – 5, при выращивании отрезками корневищ с о. Сахалин – 5, при выращивании отрезками корневищ с ботанического сада – 6. Количество листьев на одном растении – соответственно 35, 40, 44 и 49. Максимальный размер стебля в диаметре составляет 2,8 см.

Таким образом, изучение влияния способов размножения на рост и развитие горца сахалинского позволяет сделать вывод о том, что горец сахалинский в условиях РСО–Алания можно размножать вегетативным путем отрезками корневищ, рассадным способом и посевом семян непосредственно в грунт. Однако последний способ более перспективен, т.к. требует меньше трудовых затрат на закладку плантаций. Кроме того, коэффициент размножения при семенном способе значительно выше.

Повторные фенологические наблюдения за растениями горца сахалинского нами были осуществлены в 2004–2005 годах и полученные данные практически не разнятся с материалами, приведенными в таблице 2.

Таблица 2

Динамика развития гречихи сахалинской в зависимости от способа размножения, 3 год пользования

Способ размножения	Показатель, характеризующий развитие растений	Даты измерений							
		30.04	10.05	21.05	1.06	16.06	2.06	16.07	1.08
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Посев семенами с о. Сахалин	Высота растений, см	102,2	168,2	250,0	271,0	294,7	293,2	296,2	293,4
	Диаметр стебля, см	0,8	1,3	2,0	2,3	2,5	2,7	2,7	2,6
	Кол-во листьев на 1 растении	10	14	21	21	23	26	35	35
	Ширина листа, см	8,5	28,3	25,4	26,0	27,0	27,0	27,2	27,3
	Длина листа, см	15,8	26,0	26,5	27,1	29,3	30,4	31,0	30,0
	Кол-во междоузлий	9	13	20	22	25	24	25	25
	Длина междоузлий, см	14,4	12,9	12,5	12,3	11,8	12,2	11,8	11,7
	Наличие боковых побегов	—	—	—	—	начало формиров.	1	4	4
Рассадой	Высота растений, см	105,3	166,5	231,4	260,2	296,1	288,1	300,3	295,6
	Диаметр стебля, см	0,9	1,5	2,0	2,4	2,4	2,7	2,8	2,8
	Кол-во листьев на 1 растении	15	18	22	21	35	33	42	40
	Ширина листа, см	10,4	15,5	21,3	24,8	28,2	28,4	28,3	28,1
	Длина листа, см	15,1	15,5	27,2	30,2	32,0	30,3	32,4	32,4
	Кол-во междоузлий	14	17	21	23	25	25	25	25
	Длина междоузлий, см	7,5	9,8	11,0	11,3	11,8	11,5	12,0	11,8
	Наличие боковых побегов	—	—	—	начало формиров.	2	2	5	5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отрезками корневищ с о. Сахалин	Высота растений, см	100,4	185,0	272,3	300,3	315,2	315,1	315,5	312,4
	Диаметр стебля, см	0,9	1,4	1,9	2,4	2,5	2,6	2,6	2,6
	Кол-во листьев на 1 растении	15	20	23	24	26	32	43	44
	Ширина листа, см	10,2	13,7	15,2	17,8	23,7	24,0	22,7	23,5
	Длина листа, см	13,7	19,9	24,1	30,2	33,0	33,0	33,5	33,2
	Кол-во междоузлий	14	19	22	23	25	25	25	25
	Длина междоузлий, см	7,2	9,7	12,4	13,1	12,6	12,6	12,6	12,5
	Наличие боковых побегов	—	—	—	—	начало формиров.	2	5	5
Отрезками корневищ из ботанического сада	Высота растений, см	116,2	199,2	275,2	301,4	310,5	304,8	311,2	308,5
	Диаметр стебля, см	1,0	1,5	2,1	2,5	2,6	2,7	2,6	2,8
	Кол-во листьев на 1 растении	16	20	21	24	30	36	49	49
	Ширина листа, см	10,5	14,2	19,8	26,1	26,7	26,1	27,0	27,4
	Длина листа, см	13,5	19,5	27,1	30,0	31,5	31,8	31,5	31,5
	Кол-во междоузлий	15	19	22	24	25	25	25	25
	Длина междоузлий, см	7,4	10,5	12,5	12,6	12,4	12,2	12,4	12,3
	Наличие боковых побегов	—	—	—	начало формиров.	1	2	6	6

3.3. Динамика всхожести семян горца сахалинского в процессе их хранения
Горец сахалинский при достижении репродуктивной фазы развития в течение вегетационного сезона успевает проходить полный цикл развития, цветет и плодоносит ежегодно. Цветение наступает в конце июля – начале августа и семена созревают в сентябре. В коллекционном питомнике НИИ биотехнологии ежегодно получают семена горца сахалинского с достаточно высокой всхожестью.

Данные о влиянии способа уборки и продолжительности хранения семян горца сахалинского, полученных на плантациях НИИ биотехнологии, на их всхожесть представлены в таблице 3.

В условиях РСО–Алания горец сахалинский характеризуется растянутым периодом цветения, неравномерной созреваемостью семян и быстрой их осыпаемостью по мере наступления фазы спелости. К концу вегетации в соцветиях остаются только семена, находящиеся в стадии восковой или молочной спелости.

Таблица 3

Влияние способа уборки и продолжительности хранения семян на их всхожесть

Способ уборки	Срок хранения, мес.	Всхожесть, %			
		семена урожая 2002 г.	семена урожая 2003 г.	семена урожая 2004 г.	среднее за 3 года
Раздельный способ уборки	1	74,6	81,1	79,5	78,4±3,39
	6	72,4	80,2	75,2	75,9±3,95
	12	63,1	72,5	68,2	67,9±4,70
	18	36,2	40,6	38,8	38,5±2,21
	24	25,4	28,2	28,5	27,4±1,71
Однократная осенняя уборки	1	37,5	38,8	41,8	39,4±2,21
	6	64,6	69,3	63,2	65,7±3,70
	12	52,8	60,0	55,2	56,0±3,67
	18	25,2	25,8	24,4	25,1±0,70
	24	17,2	21,2	20,0	19,5±2,05

Проведенными нами в течение трех лет исследованиями установлено, что для получения высокого урожая семян с хорошими посевными качествами требуется проведение периодического сбора соцветий, когда большая часть семян будет находиться в фазе восковой спелости, что определяется интенсивным побурением соцветий. Убранные соцветия дозревают во время хранения. При раздельном способе уборки семена характеризуются высокими посевными качествами, а урожай достигает 3,6 ц/га.

Всхожесть семян, полученных при раздельном способе уборки, составляет в среднем за 3 года 78,4 %, а при однократной осенней уборке не превышает 39,4 %.

Исследованиями выявлено, что повышение всхожести наблюдается у семян, высеванных осенью. Семена осеннего посева дают весной всходы сразу же после таяния снега, когда температура почвы на глубине 2–3 см бывает около 3°C, что на три недели раньше наступления весеннего срока посева. Семена по-

сле обмолота могут высеваться немедленно или перед наступлением заморозков. Прорастания их осенью не наблюдалось, а весной всходы появлялись одновременно, независимо от даты посева.

Качество семян горца сахалинского зависит от длительности хранения. Лучшими посевными качествами обладают семена, посеянные осенью, после обмолота или весной после 6-месячного хранения. После однолетнего срока хранения всхожесть понижается на 10,5 %, а после двухлетнего срока хранения семена практически не пригодны для посева, их всхожесть снижается до 27,4 % при раздельном способе уборки и до 19,5 % при однократной осенней уборке. При однократной осенней уборке всхожесть, в результате послеуборочного дозревания семян через 6 месяцев хранения, возрастает и в среднем за 3 года составляет 65,7 %, против 39,4 % через 1 месяц хранения.

Таким образом, длительное хранение семян горца сахалинского, выращенного на серых лесных почвах РСО–Алания не целесообразно.

3.4. Динамика химического состава и питательность зеленой массы горца сахалинского в процессе смены фазов. Содержание питательных веществ в сухом веществе зеленой массы горца сахалинского в различные периоды вегетации за 2002–2004 годы представлено в таблице 4.

Из данных таблицы 4 видно, что количество сухого вещества в надземных частях растений увеличивается по мере их развития. Если к моменту начала стеблеобразования 19.04 содержание сухого вещества составляло 13,8 %, то к концу августа – 33,6 %. Это явление можно объяснить накоплением в растениях к этому моменту значительного количества питательных веществ, что, соответственно, уменьшает содержание в них свободной воды с 86,2 % до 66,4 %. Входящая в состав белков и полисахаридов вода способствует возникновению различных химических связей, значительное количество воды участвует в обменных процессах и осмотических явлениях. По мере старения растительного организма и снижения потребности его в воде, в нем идет процесс концентрации сухого вещества.

Питательная ценность растений зависит от содержания зольных элементов – калия, кальция, фосфора, магния и др. Как видно из таблицы 4 количество золы в листьях весной составляет 13,5 % а в конце лета – 7,0 %; в стеблях: весной 8,6 %, в конце лета – 3,4 %. Зола горца сахалинского богата фосфором, калием, кальцием. В зеленой массе растений содержание зольных элементов значительно изменяется по мере их роста и развития.

Количество калия в золе в листьях с фазы стеблевания до начала плодоношения уменьшается с 31,2 % до 14,4 %, а в стеблях – с 42,0 % до 20,0 %.

Количество кальция в золе увеличивается к началу плодоношения, как в листьях, так и в стеблях. Если весной содержание кальция в листьях составляло 13,1 %, а в стеблях – 5,5 %, то к концу лета возрастает до 33,5 % и 10,8 %.

Это можно объяснить тем, что кальций и его соединения входят в состав формирующей скелетных элементов растительной ткани, формирующей в основном на более поздних фазах развития.

Таблица 4

Содержание питательных веществ в сухом веществе гречихи сахалинской в различные периоды вегетации (среднее за 2002–2004 гг.), %

Дата взятия пробы	Орган растения	Содер- жание влаги	Содер- жание сухих вещ-в	Содер- жание зола	Содержание в золе, %				Сырой про- теин	Сы- рой жир	Клет- чатка	БЭВ
					K ₂ O	CaO	P ₂ O ₅	MgO				
19.IV	Листья	86,2	13,8	13,5	31,2	13,1	17,3	0,4	30,9	2,3	9,8	43,5
	Стебель			8,6	42,0	5,5	15,8	0,7	20,9	2,5	25,9	42,1
6.V	Листья	85,0	15,0	13,7	27,7	13,3	16,9	0,5	32,0	2,1	11,4	40,8
	Стебель			7,8	34,2	5,4	14,9	0,7	22,0	2,5	27,8	39,9
21.V	Листья	82,3	17,7	13,5	25,1	13,4	15,4	0,5	34,7	3,3	11,7	36,8
	Стебель			7,9	31,1	5,5	11,0	0,8	23,1	2,5	30,1	36,4
5.VI	Листья	79,9	20,1	10,0	25,9	17,3	14,6	1,0	28,0	3,9	13,2	44,9
	Стебель			5,6	30,4	9,7	10,0	0,7	16,4	2,1	32,5	43,4
20.VI	Листья	80,0	20,0	9,3	20,9	21,5	11,4	0,9	18,7	3,3	14,3	54,4
	Стебель			5,5	25,9	12,6	9,1	0,7	6,1	2,1	35,1	51,2
5.VI I	Листья	75,9	24,1	8,8	17,4	28,3	8,2	1,3	14,3	2,6	15,9	58,4
	Стебель			4,9	19,9	10,3	9,7	0,7	4,7	2,0	36,6	51,8
25.VII	Листья	69,7	30,3	7,7	16,4	33,3	7,4	1,3	12,7	2,4	17,8	59,4
	Стебель			4,1	18,6	10,8	9,8	0,6	3,9	1,3	37,2	53,5
28.VIII	Листья	66,4	33,6	7,0	14,4	33,5	6,1	1,3	11,1	2,1	18,2	61,6
	Стебель			3,4	20,0	10,8	7,5	0,6	2,7	1,2	37,4	55,3

Количество фосфора в золе уменьшается к фазе плодоношения с 17,3 % в листьях и 15,8 % в стеблях до 6,1 % в листьях и 7,5 % в стеблях. Объясняется это тем, что к концу вегетации значительно сокращаются процессы дыхания, синтеза и обмена углеводов, в которых фосфор в виде различных соединений фосфорной кислоты играет большую роль.

Горец сахалинский является культурой, богатой протеином. Максимальное количество протеина накапливается в фазе бутонизации. В листьях апрельских образцов содержалось 30,9 %, а в стеблях – 20,9 % протеина. К третьей декаде мая содержание протеина повышается в листьях до 34,7 %, а в стеблях – до 23,1 %. К концу вегетации содержание протеина уменьшается до 11,1 % в листьях и до 2,7 % в стеблях. Это связано с увеличением к концу вегетационного периода темпа накопления других составных частей сухого вещества растений, таких как клетчатка и углеводы. Процентное соотношение протеина соответственно уменьшается. Кроме того, на ранних фазах развития образование азотистых веществ в зеленых частях растений преобладает над оттоком их к другим органам, в частности к корневой системе.

Содержание жира в листьях с весны до лета возрастает с 2,3 % до 3,9 %, затем к концу вегетации снижается до 2,1 %. Почти в одинаковом количестве жиры присутствуют в стеблях горца в течение всего периода вегетации. Только к концу лета снижается их концентрация до 1,2 %.

В листьях горца сахалинского относительно мало клетчатки. Содержание клетчатки в фазе стеблеобразования составляет 9,8 %, увеличиваясь к концу лета до 18,2 %. Значительно выше содержание клетчатки в стеблях горца. В фазе стеблевания стебли содержат 25,9 %, увеличиваясь к концу лета до 37,4 %.

Содержание БЭВ в фазе стеблевания практически одинаковое как в листьях, так и в стеблях и составляет соответственно 43,5 % и 42,1 %. До третьей декады мая идет уменьшение содержания БЭВ: в листьях до 36,8 %, в стеблях до 36,4 %. К концу лета содержание БЭВ в листьях увеличивается до 61,6 %, в стеблях до 55,3 %.

Содержание органических соединений в горце сахалинском в различные периоды вегетации в 2002–2004 гг. приводится в таблице 5.

Полученные нами данные говорят о том, что горец сахалинский содержит как в листьях, так и в стеблях значительное количество сахаров. На первых фазах развития содержание сахаров в листьях горца составляет 10,0 % по отношению к сухому весу, а в стеблях – 3,5 %. К лету содержание сахаров в листьях увеличивается до 11,6 %, в стеблях до 6,3 к началу плодоношения.

Это количество почти без изменения остается до конца лета. Повышение концентрации сахаров идет, в основном, за счет увеличения содержания моносахаров в листьях. В течение всей вегетации содержание моносахаров в листьях возрастает в 1,8 раза.

Если в начале стеблевания в листьях содержится 4,8 % моносахаров, то к началу плодоношения количество моносахаров составляет 8,6 %. Количество моносахаров в стеблях остается почти без изменения в течение всей вегетации. Если весной содержание их в стеблях составляет 3,3 %, то в конце лета – 3,9 %. Несколько иная картина наблюдается в содержании дисахаридов в стеблях. В начальных фазах развития в стеблях содержится всего 0,2 % дисахаридов. К концу лета содержание их возрастает до 2,4 %.

Таблица 5

Содержание органических соединений в гречихе сахалинской в различные периоды вегетации (среднее за 2002–2004 гг.)

Дата взятия пробы	Орган растения	Моноса- хариды, %	Диса- хари- ды, %	Общее со- держание сахаров, %	БЭВ, %	Дубиль- ные веще- ства, %	Содер- жание кислот, %	Содержание	
								витами- на С, мг%	каро- тина, мг%
19.IV	Листья	4,8	5,2	10,0	43,5	3,4	0,4	323,7	6,6
	Стебель	3,3	0,2	3,5	42,1	–	0,5	114,7	1,5
6.V	Листья	5,4	4,9	10,3	40,8	3,5	0,5	388,7	7,4
	Стебель	3,2	0,2	3,4	39,9	–	0,6	136,0	2,1
21.V	Листья	6,2	5,1	11,3	36,8	3,9	0,6	416,7	8,2
	Стебель	3,2	–	3,2	36,4	–	0,9	150,3	2,1
5.VI	Листья	7,1	4,2	11,6	44,9	4,3	1,4	393,3	10,0
	Стебель	3,5	0,3	3,8	43,4	0,2	1,0	128,7	2,6
20. VI	Листья	7,4	3,4	10,8	54,4	6,1	1,0	413,7	11,6
	Стебель	3,0	1,2	4,2	51,2	0,4	0,7	107,0	3,1
5.VII	Листья	7,8	3,0	10,8	58,4	6,8	0,7	181,3	12,4
	Стебель	3,6	2,0	5,6	51,8	0,5	0,5	56,3	3,4
25.VII	Листья	8,4	2,5	10,9	59,4	9,6	0,5	136,0	13,7
	Стебель	3,5	2,4	5,9	53,5	0,6	0,3	37,0	3,5
28.VIII	Листья	8,6	1,9	10,5	61,6	13,7	0,5	86,7	8,3
	Стебель	3,9	2,4	6,3	55,3	0,6	0,4	26,7	2,0

Горец сахалинский в молодом возрасте имеет приятный слабокислый вкус из-за наличия в нем органических кислот, в том числе шавелевой кислоты. Содержание кислот в горце сахалинском достигает к фазе бутонизации 1,4 %, а к концу вегетации падает до 0,5 % в листьях и 0,4 % в стеблях.

По содержанию дубильных веществ выделяются листья горца сахалинского. На ранних фазах развития содержание дубильных веществ достигает в листьях 3,4 %, увеличиваясь к началу плодоношения до 13,7 %. Весной дубильные вещества в листьях на вкус не обнаруживаются, к концу лета вкус становится вяжуще-терпким. В стеблях содержание дубильных веществ даже к концу лета не превышает 0,6 %. Если отнести процент дубильных веществ ко всей свежей массе листьев и стеблей, то получается, что до середины лета содержание дубильных веществ не может отрицательно сказаться на вкусовых качествах корма.

Содержание витаминов в вегетативных частях горца сахалинского изменяется в процессе развития растений.

Максимальное содержание аскорбиновой кислоты, как в листьях, так и в стеблях отмечается в фазе бутонизации. В этот период в листьях содержание аскорбиновой кислоты достигает 416,7 %, а в стеблях 150,3 мг %. К фазе плодоношения содержание витамина С снижается. В начале плодоношения в листьях горца содержится только 86,7 мг %, а в стеблях 26,7 мг % витамина С.

Количество каротина в вегетативной массе горца сахалинского достигает максимума в фазе цветения (13,7 %) и значительно уменьшается к началу плодоношения (8,3 %). Причиной этого может являться то, что каротин, накапливающийся в хромопластах и хлоропластах растительных клеток, вместе с хлорофиллом, принимает участие в процессах фотосинтеза. В фазе цветения, когда растения горца сахалинского образуют мощную зеленую массу, обеспечивающую максимальную активность процесса фотосинтеза, содержание каротина становится наибольшим. Снижение жизнедеятельности растений к концу вегетационного периода влечет за собой заметное уменьшение каротина в их биомассе.

Микроэлементы принимают активное участие во всех биохимических и физиологических процессах, происходящих в живом организме. Материалы, полученные нами при определении микроминерального состава зеленой массы горца сахалинского сведены в таблицу 6.

Из полученных в течение трех лет данных (таблица 6) следует, что в зеленой массе горца сахалинского всех микроэлементов накапливается в количествах, необходимых для нормальной жизнедеятельности животного организма. Таких микроэлементов, как J, Co, Mn, Ni, Cu, Zn, больше накапливается в листьях и значительно меньше в стеблях. В стеблях же по сравнению с листьями больше содержится микроэлементы Fe, Mo, Mg.

Между отдельными годами исследований в содержании микроэлементов как в листьях, так и стеблях существенных различий не было.

Таблица 6

Содержание микроэлементов в гречихе сахалинской в начале бутонизации

Год	Часть растения	В мг/кг воздушно-сухого вещества								
		1	Co	Mn	Ni	Cu	Zn	Fe	Mo	Mg
2002	лист	0,42	0,50	38,4	0,84	4,20	15,1	165	0,65	0,12
	стебель	0,31	0,21	20,2	0,52	3,15	12,4	214	0,82	0,18
	общая масса	0,36	0,43	31,0	0,68	3,61	13,8	200	0,88	0,17
2003	лист	0,47	0,54	37,1	0,92	4,05	15,8	161	0,72	0,15
	стебель	0,28	0,30	21,0	0,50	2,95	12,0	195	0,85	0,19
	общая масса	0,40	0,42	31,8	0,61	3,63	14,0	205	0,88	0,17
2004	лист	0,45	0,55	40,0	0,71	4,22	14,9	170	0,77	0,12
	стебель	0,35	0,28	21,8	0,47	2,63	12,8	203	0,90	0,15
	общая масса	0,38	0,40	30,2	0,54	3,41	13,6	196	0,83	0,14
В среднем за 3 года	лист	0,45	0,53	38,5	0,82	4,16	15,3	165	0,71	0,13
	стебель	0,31	0,26	21,0	0,50	2,91	12,4	204	0,86	0,17
	общая масса	0,38	0,42	31,0	0,61	3,55	13,8	200	0,86	0,16

3.5. Характеристика силоса из горца сахалинского. Для определения оптимального срока силосования нами были сравнены образцы силосов, заложенных в начале бутонизации и в начале цветения. Результаты приведены в таблице 7.

Анализом силосов установлено, что зеленая масса горца сахалинского хорошо силосуется в чистом виде. Содержание питательных веществ в нем значительно. Содержание влаги в силосе, приготовленном в начале бутонизации в среднем составляло 78,0 %, сухого вещества – 22,0 %, каротина – 12,73 мг %. В пересчете на сухое вещество содержание протеина в нем составляло 10,6 %, БЭВ – 48,4 %, а клетчатки – 30,1 %.

Таблица 7

Содержание питательных веществ в силосе из горца сахалинского, %

n=10

Показатель	Первонач. влага	Сухое в-во	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	БЭВ	Ca	P	Каротин, мг%
Начало бутонизации										
M ± m	78,0 ±0,24	22,0 ±0,24	2,33 ±0,07	0,77 ±0,02	6,63 ±0,08	1,63 ±0,04	10,64 ±0,24	0,37 ±0,013	0,04 ±0,003	12,73 ±0,12
Начало цветения										
M ± m	73,48 ±0,18	26,52 ±0,18	2,58 ±0,11	0,78 ±0,04	7,31 ±0,12	1,70 ±0,18	14,15 ±0,22	0,41 ±0,005	0,05 ±0,003	13,5 ±0,15

В силосе, приготовленном из зеленой массы горца сахалинского в начале цветения сухого вещества содержалось, в среднем, 26,52 %. В составе сухого вещества на долю протеина приходилось 9,7 %, БЭВ – 53,36 %, клетчатки – 27,6 %. Содержание золы в сухом веществе силоса из зеленой массы в начале бутониза-

ции было равно 7,4 %, а в начале цветения – 6,4 %. Содержание каротина в силосах было практически одинаковым.

Таблица 8

Качество силоса из гречихи сахалинской, заложенного в фазе бутонизации

Год закладки	Год вскрытия	Содержание кислот, %				Цвет	Запах	Качество	Структ.	pH
		всего	молочной	уксусной	масляной					
2002	2002				–	Желто-зеленый	Кваш. овош.	Хор.	Хорошо выраж. структура листьев и стеблей	4,3
2002	2003	0,72	0,56	0,16	–	Зеленый	Кваш. овош.	Хор.	Сохран.	4,1
2002	2004	0,84	0,66	0,18	0,02	Изм.незн.	Кваш. овош.	Хор.	Сохран.	4,0
2002	2005	0,98	0,74	0,24	0,06	Темно-зел. с коричневым оттенком	Кваш. овош.	Хор.	Сохран.	3,8

Таблица 9

Качество силоса из гречихи сахалинской, заложенного в фазе цветения

Дата закладки	Дата вскрытия	Содержание кислот, %				Цвет	Запах	Качество	Структ.	pH
		всего	молочной	уксусной	масляной					
2002	2002				–	Желто-зел.	Кваш. овош.	Хор.	Хорошо выраж. струк. листьев и стеблей	4,8
2002	2003	0,65	0,51	0,14	–	Зеленый	Кваш. овош.	Хор.	Сохран.	4,5
2002	2004	0,76	0,59	0,17	0,01	Изм.незн.	Кваш. овош.	Хор.	Сохран.	4,3
2002	2005	0,94	0,71	0,21	0,05	Темно-зел.	Кваш. овош.	Хор.	Сохран.	3,0

Данные таблиц 8 и 9 позволяют характеризовать силос из горца сахалинского как высококачественный, желто-зеленого цвета, обладающий приятным запахом квашеных овощей. Величина pH силоса, заложенного в фазе бутонизации, составляет 4,3, а в фазе цветения – 4,8. Силос имеет хорошо выраженную структуру листьев и стеблей.

Нами изучена длительность хранения силоса из горца сахалинского и установлено, что качество силоса через 3 года хранения оставалось высоким. Цвет растений изменился незначительно, структура листьев не нарушена. Молочно-кислое брожение обеспечило хорошую сохранность корма. Массовая доля молочной кислоты через год в силосе из растений в фазе бутонизации составляла 77,8 %, через два года – 78,6 %, через три года – 76,8 %.

В силосе из горца сахалинского, заложенного в фазе цветения массовая доля молочной кислоты составляла через год хранения 78,5 %, через два года – 77,6 %, через три года – 75,5 %.

Через два года появляется масляная кислота, но доля настолько мала, что не может оказать отрицательного действия на качество силоса.

Потери питательных веществ при хранении возникают в результате порчи силоса при плохой его изоляции от доступа воздуха и повторной ферментации при утечке сока, когда на место последнего приникает воздух. Все это было исключено в проводимом нами эксперименте, что и отразилось на качестве силоса.

Данные наших исследований показали, что горец сахалинский в фазе цветения является перспективной культурой для получения силоса высокого качества. Кроме того необходимо отметить, что силос из зеленой массы горца сахалинского может сохраняться длительное время, не теряя своего хорошего качества, что позволяет осуществлять его заготовку впрок, что может служить страховым запасом кормов.

3.6. Агротехника выращивания горца сахалинского в условиях республики Северная Осетия-Алания

Важным моментом в агротехнике любой сельскохозяйственной культуры является выбор оптимальной системы питания растений.

Данные наших наблюдений по выявлению влияния удобрений на урожайность горца сахалинского приведены в таблице 10.

Полученные результаты показали, что горец сахалинский является достаточно отзывчивой культурой на внесение удобрений, хотя даже на контроле без внесения удобрений, в среднем за три года урожайность составила за 2 укоса 802,4 ц/га. Вариант $N_{90}P_{90}K_{90}$ по урожайности зеленой массы положительно отличался от контрольного варианта всего на 19,8 ц/га. На неудобренном фоне и на варианте $N_{90}P_{90}K_{90}$ возобновление и отрастание после скашивания наступало несколько позже, чем на удобренных вариантах. Высота растений на этих вариантах к моменту уборки была на 25–30 см меньше.

Урожайность гречихи сахалинской при внесении $N_{90}P_{180}K_{210} + N_{90}$ ежегодно превосходила урожайность контрольного варианта, в среднем за три года, на 139,9 ц/га. Отмечается положительное действие известкования почвы при выращивании горца сахалинского на серой лесной почве. Вариант с внесением извести 9 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$ существенно превосходил по урожайности вариант без внесения удобрений и вариант $N_{90}P_{90}K_{90}$ - прибавка урожая составила соответственно 157,1 ц/га и 137,3 ц/га. Четко прослеживается за годы исследований положительное действие навоза. При внесении 40 т/га навоза количество NPK доводили до эквивалентного содержания в варианте $N_{90}P_{180}K_{210}$, учитывая содержание NPK в навозе. Урожайность на варианте навоз 40 т/га + $N_{60}P_{90}K_{40}$ составила, в среднем за 3 года, 1135,7 ц/га и превышала урожайность контрольного варианта на 333,3 ц/га, а аналогичного по количеству питательных веществ варианта ($N_{90}P_{180}K_{120} + N_{90}$ ежегодно) – на 192,7 ц/га. Растения были густо покрыты листьями и достигали, в среднем, высоты 3,35 м.

Таким образом, проведенные исследования позволяют рекомендовать выращивание горца сахалинского на серой лесной почве при внесении навоза 40 т/га + $N_{60}P_{90}K_{40}$.

Таблица 10

Влияние удобрений на урожайность горца сахалинского (3-хлетние посадки)

№	Вариант	Урожайность зеленой массы, ц/га									средн. за 3 го- да
		2002 г.			2003 г.			2004 г.			
		1-й укос	2-й укос	Всего	1-й укос	2-й укос	Всего	1-й укос	2-й укос	Всего	
1.	Контроль (без удобрений)	458,3	167,5	625,8	523,8	307,6	831,4	588,7	361,3	950,0	802,4
2.	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	461,8	196,5	658,3	550,0	297,2	847,2	582,1	379,1	961,2	822,2
3.	N ₉₀ P ₁₈₀ K ₂₁₀ + N ₉₀ (ежегодно)	547,4	264,9	812,3	621,5	328,7	950,2	652,4	412,1	1064,5	942,3
4.	Известь 9т/га +N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	568,2	266,8	835,0	618,7	325,5	971,2	666,2	406,1	1072,3	959,5
5.	Навоз 40т/га + N ₆₀ P ₉₀ K ₄₀	608,5	312,2	920,7	692,3	449,2	1141,5	684,2	696,8	1345,0	1135,7
	НСР 05, ц/га			17,09			24,65			26,00	
	Sx, %			0,68			0,80			0,74	

Таблица 11

Продуктивность плантаций горца сахалинского, заложенных в 1986 году

Год урожая	Урожайность, ц/га		Содержится в сухом веществе, ц/га				
	зеленой мас- сы	в т.ч. сухого вещества	протеин	жир	клетчатка	зола	БЭВ
2002	1347	383,9	38,77	7,29	107,88	23,03	206,92
2003	1392	452,4	54,74	12,67	132,55	32,12	220,32
2004	1372	411,6	44,86	9,06	107,31	25,93	214,44
Среднее за 3 года	1370,3	416,0	46,12	9,67	119,25	27,03	213,89

Таблица 12

Питательность горца сахалинского на плантациях, заложенных в 1986 году

Год урожая	Урожай- ность, ц/га	Содержится в 1 кг, переваримых пи- тательных веществ, г				Содержится в 1 кг				Содержится всего в урожае с 1 га			
		протеина	жира	клетчатки	БЭВ	для КРС		для овец		для КРС		для овец	
						к.ед.	ЭКЕ	к.ед.	ЭКЕ	ц.к.ед.	ЭКЕ	ц.к.ед.	ЭКЕ
2002	1347	16,5	4,3	72,8	128,7	0,29	0,32	0,30	0,33	390,6	43104	404,1	44451
2003	1392	19,9	6,6	76,4	147,4	0,30	0,37	0,31	0,38	417,6	51504	431,5	52896
2004	1372	17,6	5,6	66,0	143,5	0,29	0,34	0,30	0,35	397,9	46648	411,6	48020
Средн. за 3 года	1370,3	18,0	5,5	71,7	139,9	0,29	0,34	0,30	0,35	402,0	47085	415,7	48456

3.7. Продуктивность горца сахалинского. Существенным признаком, характеризующим хозяйственную ценность любой кормовой культуры, является выход питательных веществ с 1 га площади, занятой под данной культурой.

Анализируя данные таблицы 11, мы можем охарактеризовать горец сахалинский как высокопродуктивную культуру. На опытных участках при внесении навоза и минеральных удобрений выход сухого вещества, в среднем за три года, составил 416 ц/га, в том числе доля протеина в урожае с 1 га достигал 46,12 ц. Выход протеина колебался по годам. Условия вегетации 2003 года были более благоприятные для горца сахалинского и выход, как сухого вещества, так и всех питательных веществ превосходил показатели других лет. В 2003 году выход сухого вещества превосходил средний показатель на 36,4 ц, а протеина – на 8,6 ц. Содержание остальных питательных веществ в сухом веществе в анализируемые годы было равно: жира – 9,67 ц/га, клетчатки – 119,25; золы – 27,09; БЭВ – 213,89.

Если взять среднестатистическую в Северной Осетии урожайность зеленой массы кукурузы (101,3 ц/га), то выход сухих веществ с 1 га составляет 20,16 ц/га, в том числе: протеина – 2,23; клетчатки – 5,1; жира – 0,5; БЭВ – 10,8; кормовых единиц – 1,53 (Ф.Т. Маргиева, 2006).

Сравнивая полученные нами данные с показателями по кукурузе на силос следует, что горец сахалинский превосходит традиционную для нашей республики кормовую культуру по сбору сухого вещества с 1 га площади на 395,84 ц. Превышение по выходу протеина с 1 га составляет 43,92 ц; жира – 9,62 ц; БЭВ – 203,09; клетчатки – 114,15; кормовых единиц – 407,32.

Характеризуя питательность зеленой массы горца сахалинского необходимо отметить, что в среднем за 3 года (таблица) в урожае с 1 га содержание ЭКЕ для КРС составило 47085, для овец – 48456.

Таким образом, проведенными нами исследованиями и их результатами доказана эффективность и оправданность интродукции горца сахалинского с о. Сахалин в Северную Осетию, так как растение проявило себя как высокоурожайная сельскохозяйственная культура, обеспечивающая высокий выход питательных веществ с 1 га. Важным хозяйственно-полезным признаком растения является способность его зеленой массы хорошо консервироваться силосованием с длительной сохранностью хорошего качества.

ВЫВОДЫ

1. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что горец сахалинский по своим хозяйственно биологическим свойствам: урожайности, содержанию питательных веществ в сухом веществе и их выходу с 1 га, значительно превосходит традиционные для Северной Осетии кормовые культуры.

2. Выход питательных веществ с 1 га посадок горца сахалинского составляет: сухого вещества – 416 ц, в том числе: протеина – 46,12 ц; жира – 9,67 ц; клетчатки – 119,25 ц; золы – 27,03 ц; БЭВ – 213,89 ц. В урожае зеленой массы горца сахалинского с площади в 1 га выход ЭКЕ для крупного рогатого скота достигает, в среднем, 47085, для овец - 48456.

3. В агроклиматических условиях РСО-Алания горец сахалинский эффективно размножается как вегетативным путем отрезками корневищ, так и рас-

садным способом и посевом семян непосредственно в грунт. Размножение горца сахалинского посевом семян в грунт является более перспективным способом, т.к. требует меньше трудовых затрат на закладку плантаций. Кроме того, коэффициент размножения при семенном способе значительно выше.

4. Наиболее перспективным способом получения высокого урожая семян с хорошими посевными качествами является раздельный способ их уборки. Всхожесть семян горца сахалинского существенно зависит от длительности хранения. Лучшими посевными качествами обладают семена, посеянные осенью, после обмолота, или весной, но не более шестимесячного хранения.

5. Зеленая масса горца сахалинского представляет собой сырье, которое консервируется силосованием в чистом виде без добавления дополнительных компонентов. Силос из нее получается хорошего качества, а лучшим сроком силосования является фаза бутонизации, когда растения ещё не накапливают максимального количества клетчатки. Содержание сухого вещества в силосе из горца сахалинского колеблется от 22,0 до 26,52 %, наличие каротина в нем равно 12,73 – 13,50 мг%. В пересчете на сухое вещество наличие протеина в силосе составляет 9,70–10,6 %, БЭВ – 48,4 %–53,36 %, клетчатки – 27,6–30,10 %, золы – 6,4–7,45 %.

6. В агроклиматических условиях Северной Осетии горец сахалинский проявил себя как высокоурожайное, отзывчивое на удобрения, растение. Средняя урожайность зеленой массы данного растения составляет 1370,3 ц/га. Лучшей дозой удобрения под горец сахалинский является: навоз 40 т/га + $N_{60}P_{90}K_{40}$.

7. Зеленая масса горца сахалинского имеет в своем составе сбалансированные количества минеральных веществ. Горец сахалинский характеризуется также наличием в сухом веществе органических соединений, концентрация которых составляет: сахаров – 10,0–11,4 % в листьях и 3,2–6,3 % в стеблях; БЭВ – 36,8–61,6 % в листьях и 36,4–55,3 % в стеблях; аскорбиновой кислоты – 86,7–416,7 мг % в листьях и 26,7–217,0 мг % в стеблях; дубильных веществ – 3,4–13,8 % в листьях и 0,2–0,6 % в стеблях.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Внедрение горца сахалинского в кормопроизводство, учитывая его высокую урожайность и богатый питательными веществами состав сухого вещества, может сыграть важную роль в укреплении кормовой базы республики, восполняя дефицит растительного белка для сбалансированного кормления сельскохозяйственных животных.

2. В условиях Северной Осетии оптимальным сроком уборки зеленой массы горца сахалинского для подкормки животных сочным кормом является фаза стеблевания до бутонизации. Для силосования биомассу данного растения целесообразно убирать в фазе бутонизации, когда растение накапливает достаточное количество сухого вещества.

3. Наиболее перспективными способами создания многолетних плантаций горца сахалинского являются высадка рассады, а также подзимний посев семян.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Тохтиева Л.Х., Кияшкина Л.А., Цугкиев Б.Г. Фенология развития горца сахалинского в условиях РСО-Алания-Алания // Известия Горского ГАУ. – 2002. – Т. 39 – С. 81–83.
2. Кияшкина Л.А., Цугкиев Б.Г., Тохтиева Л.Х. Химический состав некоторых кормовых растений в условиях РСО Алания // Известия Горского ГАУ. – 2002. – Т. 39 – С. 78–81.
3. Тохтиева Л.Х., Цугкиева Е.Б. Горец сахалинский – новое перспективное кормовое растение в условиях РСО-Алания // Материалы Северокавказской региональной конференции «Студенческая наука – экологии России». – Владикавказ, 2003. – С. 93–97.
4. Тохтиева Л.Х., Цугкиева В.Б. Особенности размножения горца сахалинского в условиях РСО-Алания // Современные проблемы формирования стратегии устойчивого развития регионального АПК. – Владикавказ, 2003. – С. 217.
5. Цугкиев Б.Г., Тохтиева Л.Х. Всхожесть семян гречихи сахалинской в зависимости от срока уборки и продолжительности хранения // Материалы международной научно-производственной конференции, посвященной 75-летию зооинженерного факультета (1929–2004 гг.) «Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как производство экологически чистой продукции животноводства». – Владикавказ, 2005. – С. 51–52.
6. Тменов И.Д., Цугкиева В.Б., Тохтиева Л.Х. Использование комбикормов, обогащенных вытяжкой из зеленой массы гречихи сахалинской в кормлении цыплят-бройлеров и кур-несушек // Сборник по итогам научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования». – Ставрополь, 2005. – Т. 2 – С. 445–448.
7. Тменов И.Д., Цугкиева В.Б., Тохтиева Л.Х. Воздействие жидких кормовых дрожжей из гречихи сахалинской на откормочные качества цыплят – бройлеров // Международная научно-практическая конференция «Достижения зоотехнической науки и практики – основа развития производства продукции животноводства». – Волгоград, 2005. – С. 271–273.
8. Тменов И.Д., Цугкиева В.Б., Тохтиева Л.Х. Жидкие кормовые дрожжи – источник белка // Птицеводство. – №4 – 2006. – С. 33.
9. Тохтиева Л.Х., Цугкиев Б.Г., Цугкиева В.Б. Влияние срока хранения на качество силоса из гречихи сахалинской // Материалы юбилейной XIV Международной научно-технической конференции «Достижения науки – агропромышленному производству». – Челябинск, 2006. – Ч. 4. – С. 123–125.
10. Цугкиева Е.Б., Тохтиева Л.Х., Цугкиев Б.Г. Влияние известкования серой лесной почвы на продуктивность гречихи сахалинской // Вестник научных трудов молодых ученых Горского ГАУ. – 2006. – Вып. 4. – С. 58.

Сдано в набор 19.11.2006 г., подписано в печать 29.11.2006 г.
Гарнитура Таймс. Печать трафаретная. Формат 60х84 1/16.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 1,25. Тираж 100 экз. Заказ № 194.

Типография ООО НПКП «МАВР», Лицензия Серия ПД № 01107,
362040, г. Владикавказ, ул. Августовских событий, 8, тел. 44-19-31

