

ИНТРОДУКЦИЯ И РЕИНТРОДУКЦИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ МНОГОЛЕТНИХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

Осуществлена интродукция и реинтродукция декоративных многолетних растений, взятых на южных и северных границах ареалов их обитания в условиях вечной мерзлоты.

Ключевые слова: декоративные растения, интродукция, реинтродукция, вечная мерзлота, адаптация, декоративность, всхожесть, энергия прорастания.

G.K. Kharakhonova, E.R. Vlasetskaya

INTRODUCTION AND REINTRODUCTION OF THE ORNAMENTAL PERENNIAL PLANTS IN THE PERMAFROST CONDITIONS

Introduction and reintroduction of the ornamental perennial plants that have been collected on the southern and northern borders of their habitats in the permafrost conditions is conducted.

Key words: ornamental plants, introduction, reintroduction, permafrost, adaptation, ornamentality, germination, germination energy.

Данная работа выполнялась в пункте интродукции ЛПХ п. Тура Эвенкийского муниципального района Красноярского края и в лаборатории кафедры «Ботаника и физиология растений» КрасГАУ.

После подписания Россией «Конвенции о биологическом разнообразии» в стране была принята «Национальная стратегия сохранения и устойчивого использования биоразнообразия в Российской Федерации», в которой в числе многих мероприятий уделено внимание созданию новых и поддержанию действующих питомников и центров по разведению и интродукции редких видов растений, закладка участков по реставрации природных сообществ; восстановление популяций редких видов растений и животных. Правительство Красноярского края уделяет особое внимание этим вопросам, так как на территории края сохранились уникальные уголки природы, сохранившие первозданность. Таковой является природа Эвенкии. В отличие от освоенных северных территорий европейской части страны, территория Эвенкийского района Красноярского края мало освоена. Данный район является, с одной стороны, экологически безопасным, с другой – на обширной территории тундры, лесотундры и северной тайги растительность однообразна и скудна по сравнению с более южными территориями края, почвы бедны по плодородию, климатические условия суровы. Эти факторы и обуславливают невысокий естественный уровень разнообразия видов в природных экосистемах Крайнего Севера. Введение в местную флору новых декоративных растений позволит расширить биоразнообразие аборигенной флоры и поможет сохранить виды, страдающие от антропогенных воздействий на территориях, являющихся основным местом их обитания. В Эвенкии специальные геоботанические и флористические исследования не проводились. Проведенные исследования показали возможность обогащения флоры Крайнего Севера при помощи интродукции. Поскольку эта зона с экстремальными почвенно-климатическими условиями, частыми затоплениями в паводковый период, лесными пожарами, то некоторые аборигенные декоративные растения вымирают под действием этих факторов, то и реинтродукция растений здесь также имеет крайне важное значение. Это обуславливает научную значимость и новизну наших исследований. Работы по интродукции и реинтродукции проводились на данной территории впервые. Научная значимость создания интродукционных популяций в условиях вечной мерзлоты особенно возрастает для исчезающих видов, подлежащих охране, а также растений, имеющих полезные для человека свойства. Пункт интродукции в поселке Тура, расположенного в центральной части территории Эвенкийского района, – это зона лесотундры. Южная территория района – зона северной тайги, а северная – зона тундры. Территория района площадью более 760 тысяч квадратных километров создает большое разнообразие экологических ниш обитания растений, отличающихся высокой биологической активностью.

Цель и методика исследований. Объектом исследований стала интродукция, реинтродукция и размножение многолетних декоративных растений региональной флоры в условиях вечной мерзлоты. Целью работы стала возможность обогащения флоры Крайнего Севера многолетними декоративными растениями путем интродукции и реинтродукции.

Приступая к исследованиям, был осуществлен мониторинг местной флоры с целью определения видовой амплитуды растений, адаптировавшихся в регионе. В ходе экспедиций в 2006 году произведен сбор материала для интродукции и в период 2006–2011 годов осуществлено освоение этого материала, то есть сама интродукция. В процессе испытаний проводились наблюдения за характером сезонно-ритмических изменений в развитии вегетативных и генеративных органов растений, за совпадением или несовпадением фаз интродуцентов с сезонными изменениями погодных условий района интродукции. Определялись способы и скорость их размножения в условиях вечной мерзлоты.

Пунктом интродукции является участок частного землевладения, расположенный в районном центре Тура. Географическое расположение поселка Тура, где расположен пункт интродукции – это Средне-Сибирское плоскогорье в Бореальном поясе северной тайги и лесотундры Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной зоны 64 параллели. Климат здесь характеризуется малым количеством тепла, длительностью холодного периода, близким залеганием многолетней мерзлоты. Продолжительность безморозного периода колеблется по годам от 90 до 120 дней. Агрометеорологические показатели Эвенкийского района даны в таблице 1, а среднемесячное распределение температуры воздуха за вегетацию 2006–2011 годов – в таблице 2.

Таблица 1

Агрометеорологические показатели Эвенкийского района за период 2006–2011 годов

Год	Дата устойчивого перехода температуры воздуха через						Сумма активных темпера- тур, °C	ГТК	Заморозки	
	0°C		5°C		10°C				Весна	Осень
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень				
2006	10.05	02.10	03.06	05.11	10.06	03.11	1580,0	1,2	06.06	19.09
2007	01.06	01.10	06.06	09.11	09.06	10.11	1587,5	1,4	05.06	08.09
2008	08.05	08.10	01.06	09.11	01.06	01.11	1619,1	1,6	07.06	07.09
2009	12.05	01.10	02.06	09.11	07.06	02.10	1574,0	1,0	03.06	07.09
2010	06.05	15.09	30.05	06.11	01.06	01.11	1582,3	1,4	07.06	15.09
2011	01.06	01.10	06.06	09.11	09.06	10.11	1588,4	1.4	05.06	10.09
Средние много- летние значения	08.05	05.10	04.06	08.11	08.06	07.10	1588,5	1,3	06.06	09.09

Таблица 2

Распределение среднемесячных температур воздуха (градусы C) за вегетацию 2006–2011 годов

Показатель	Месяц	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	Средние многолетние значения
Температура	Май	-8,1	-3	3	-4	-6,2	-3,2	-3,6
	Июнь	21,0	16,3	11,4	19,3	18,2	14,7	16,8
	Июль	13,7	14,7	15,3	12,8	13,4	12,8	13,9
	Август	11,4	10,2	15,0	14,1	15,7	19,3	13,5
	Сентябрь	3,8	3,7	3,5	3,8	4,3	5,4	3,4
Сумма t °C за вегетацию	-	41,8	41,9	48,2	35,2	45,4	49	43,5
Сумма t °C за год	-	-2937,7	-2845	-2823	-3114,7	-2830,4	-2480	-3005,1

Средняя температура самого холодного месяца минус 31° C, а наиболее теплого месяца плюс 15° C. Высота снежного покрова 70–90 см. Абсолютный максимум плюс 37° C, абсолютный минимум минус 62° C. Среднее годовое количество осадков 250–300 мм и большее их количество приходится на летний период. Мерзлотный слой в жаркий период года залегает на глубине 75–100 см. Почвы сформировались под влиянием мерзлотных процессов и имеют кислую реакцию верхней части профиля – это криоземы без признаков

оглеения [2]. Немаловажной характеристикой условий является количество света в период вегетации растений. С 15 апреля по 11 августа наступает период полярного дня. Отсутствие темного времени суток оказывает огромное влияние на развитие растений, что также учитывалось при подборе интродуцентов [1].

Отбор производился по следующим критериям: наличие представителей видов в естественных условиях Эвенкии, физиологические возможности, интродуцентов в естественных условиях обитания, декоративность и полезность, сроки бутонизации и цветения, тип размножения, сроки созревания семян. В постановке исследований использовались разные пути введения в культуру растений [3]: пересадка уже взрослых растений из разных естественных местообитаний, что давало возможность сразу иметь растения в состоянии цветения; выращивание растений методом посева в грунт и в этом случае растительный организм с первого этапа развития ставился в суровые условия пункта интродукции; посев семян весной в теплицы с последующей высадкой рассады в грунт, что ускоряет развитие растений. Этапы исследований проводились последовательно: интродукционный поиск, первичное и вторичное интродукционные испытания. Для этих целей проводились фенологические наблюдения с целью определить характеристику интродуцента. После подведения итогов интродукции были выделены растения, устойчивые к новым условиям обитания, и определена их репродуктивная способность, биологическая и хозяйственная ценность.

Результаты исследований. В пункте интродукции были созданы экологические условия, приближенные к условиям традиционного обитания интродуцентов. То есть, место для посадки подбиралось с учетом отношения их к свету, влаге, почвам. Лимитирующими факторами оставались низкие температуры, длинный световой день, близкое залегание мерзлотного слоя почвы. При изучении ритма их развития внимание акцентировалось на фазах весеннего отрастания, цветения и длительности периода вегетации, так как они определяют декоративность растений и степень их устойчивости в культуре.

В исследованиях принимали участие 16 видов семейств: Астровые, Бурачниковые, Гвоздичные, Лилейные, Лютиковые, Пионовые, Яснотковые, Льновые, среди них выделено две группы:

редкие – дендрантема монгольская (*Dendranthema mongolicum* Ling) Tzvel.; незабудочник арктисибирский (*Eritrichium arctisibiricum* (Petrovsky); лилия пенсильванская (*Lilium pensylvanicum* L.);

лекарственные – пион уклоняющийся (*Paeonia anomala* L.) ; гвоздика-травянка (*Dianthus deltoids* L.); тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.); калужница арктическая (*Caltha arctica* R.Br.).

Дендрантема монгольская (*Dendranthema mongolicum* (Ling) Tzvel) взята для интродукции дерниной взрослых растений с южного склона реки Тай-мура (200 км южнее пункта интродукции), имеет статус редкого вида. При интродукции хорошо адаптировалась. По внешним параметрам она не отличается от вида на территории-доноре. Активно цветет с июля по сентябрь, семена созревают в середине сентября. Вид декоративен, балл декоративности – 94. Хорошо размножается самосевом и вегетативно. Вид пластичен, не требователен к почве, засухоустойчив, зимостоек. На открытых солнечных участках и полутени развивается лучше, чем в тени. Энергия прорастания семян составила 18%, всхожесть 42%. Размножается вегетативно делением куста и самосевом, в результате которого растение зацветает на второй год.

Лилия пенсильванская (*Lilium pensylvanicum* L.) после пересадки в месте интродукции закончила вегетацию в конце августа 2006 года. На следующий год наблюдался обильный самосев, из которого в 2007 году появились молодые растения, представленные двумя-тремя листочками на коротких стеблях. За пять лет развилось 60 растений, которые цветут в среднем 18 дней, размножаются самосевом и луковицами. Декоративна, балл декоративности – 94.

Незабудочник арктисибирский (*Eritrichium arctisibiricum* (Petrovsky). Семейство Бурачниковые (*Boraginaceae*) взят для интродукции в районе оз. Виви. За три года интродукции растения вида хорошо акклиматизировались. Об этом свидетельствует то, что за три года в пункте интродукции образована дернина 15 x 20 см. После пересадки растения прошли все фазы развития до созревания семян. Растения имеют такие же морфометрические параметры, как на территории-доноре, отличие в том, что в 2010 году на одном растении в числе голубых венчиков появились розовые. Хорошо размножается вегетативно делением куста и самосевом, в результате которого семена прорастают на грунте в течение 20 дней. Энергия прорастания – 28%, всхожесть – 57% при температуре до 10–15°C. Цветение раннее в течение 12 дней, декоративно, балл декоративности – 92, имеет приятный аромат.

Растения гвоздики-травянки (*Dianthus deltoideus* L.) высажены в период бутонизации, хорошо укоренились, цвели, обсеменялись и закончили вегетацию в конце сентября 2006 года. Кроме того, гвоздика-травянка была взята для интродукции с целью последующей реинтродукции на берег реки Нижняя Тунгуска, где произрастала ранее и исчезла после длительных паводковых затоплений несколько лет подряд. Растения для реинтродукции получены делением интродукционного куста в 2009 году и посевом семян. В 2011 году размер куртин, полученных на месте реинтродукции взрослых растений – 60х80 см. Размер куртин популяции, полученной из семян, – 40х46 см. На территории реинтродукции наблюдаются новые растения в радиусе 100 м. Реинтродукцию гвоздики травянки можно считать состоявшейся. Опыты по энергии прорастания и всхожести семян дали следующие результаты: энергия прорастания – 64,5%, всхожести – 94,6%. Балл декоративности – 92.

Пион уклоняющийся (*Paeonia anomala* L.). Растения, взятые для интродукции в Байkitском районе, высажены в разных по освещенности участках пункта интродукции, имели хорошо развитую корневую систему и высоту 30 см. В период наблюдений за растениями выявлены следующие особенности развития: растения репродуктивного возраста и молодые растения акклиматизировались за три года, о чем говорит начало их цветения в 2009 году. Растения ювенильного возраста более энергично проходят период акклиматизации, лучше развиваются, имеют хорошую облиственность. В условиях вечной мерзлоты пункта интродукции данный вид приобрел меньшие размеры, чем в местах его традиционного произрастания в природе (100 см). Из-за лимитирующих факторов данной территории и в такой жизненной форме способен произрастать и давать потомство. Опыт по вегетативному размножению (деление куста) дал хорошие результаты (1:3). Балл декоративности – 89.

Тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.) был взят для интродукции на каменистом склоне Подкаменной Тунгуски в районе п. Байkit, растения хорошо укоренились и закончили вегетацию в конце сентября 2006 года. За период с 2006 по 2011 год вид размножался самосевом, обильно и длительно цвел. Площадь куртины за пять лет увеличилась в 10 раз. В 2009 году была проведена реинтродукция тимьяна ползучего на берег Нижней Тунгуски, где вид хорошо адаптировался и за два года площадь куртины составила 3,5 м². Не подавляет аборигенную флору, занял свою экологическую нишу в местном сообществе, реинтродукцию можно считать удовлетворительной. Энергия прорастания семян составляет 65%, всхожесть – 89%, при выпадении на почву семена прорастают в течение 16–25 дней, молодые растения зацветают на следующий год после осеннего самосева. Зимостойко даже в молодом возрасте, декоративно, балл декоративности – 94.

Калужница арктическая (*Caltha arctica* R.Br.) взята дерниной взрослых растений и высажена в наиболее увлажненное место пункта интродукции. За период исследований активно размножалась самосевом, образуя группы. Всхожесть составила 18%, при летнем самосеве – 6–8 %. Балл декоративности – 82. Особенности ритмики сезонного развития растений-интродуцентов в условиях вечной мерзлоты представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Особенности ритмики сезонного развития растений-интродуцентов в условиях вечной мерзлоты
Эвенкийского муниципального района, Красноярского края в 2011 году**

Вид	Начало вегетации	Бутонизация		Цветение			Длитель- ность цветения	Плодоноше- ние		Конiec вегетаци- и	Длитель- ность вегетации	Повтор- ное цвете- ние
		начало	конец	начало	мас- совое	конец		нача- ло	конец			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Дендрантема монгольская	30.05	20.06	12.07	14.07	25.07	30.08	30	25.07	29.08	15.09	105	-
Лилия пен- сильванская	10.05	20.05	13.06	18.06	22.06	10.07	18	12.07	14.08	15.09	120	-
Незабудочник арктосибирский	15.05	30.06	10.06	10.06	12.06	22.06	12	29.06	12.07	15.09	100	-
Пион укло- няющийся	07.05	20.05	23.05	28.05	28.05	07.06	10	18.07	18.08	15.09	120	-
Гвоздика тра- вянка	10.05	10.06	20.06	18.06	02.07	20.08	40	15.08	24.08	15.09	122	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тимьян ползучий	10.05	29.05	10.06	10.06	15.06	15.07	30	10.08	25.08	15.09	122	-
Калужница арктическая	02.05	12.05	18.05	18.05	05.06	15.06	10	12.06	05.07	02.08	90	-

В результате исследований впервые на Эвенкийском Севере успешно введены в культуру 7 декоративных многолетних видов, которые размножаются самосевом и вегетативно, то есть успешно прошли акклиматизацию. Два растения (аквилегия гибридная и тысячелистник гибридный) находятся на этапе вторичных интродукционных исследований. Проведены работы по восстановлению популяций исчезнувших гвоздики-травянки и тимьяна ползучего. Собрана коллекция семян интродуцентов.

Проведенные исследования показали, что в условиях вечной мерзлоты виды, отобранные нами для интродукции, обладают интродукционной устойчивостью, пластичностью и высокой декоративной пользой. Результаты исследований подтвердили целесообразность широкого культивирования их в условиях вечной мерзлоты.

Литература

1. Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – Т.4.
2. Орлов М.В. Инвентаризация почвенного покрова государственного биосферного заповедника «Таймырский» / Восточно-Сибирский филиал Международного ин-та леса // Исследования природы Таймыра. Вып. 1. – Норильск, 2001. – С.175–187.
3. Соболевская К.А. Пути и методы интродукции растений природной флоры в Сибири. – Новосибирск: Наука, 1977. – 82 с.



УДК 639

*Н.В. Цугленок, А.П. Халанская,
С.Н. Никулочкина, А.А. Количенко*

ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

В статье рассмотрены вопросы детерминированности зависимости биометрических показателей длины ростка, длины корней и длины coleoptile растений ячменя и пшеницы.

В практике земледелия прогнозирование длины ростка, как одного из определяющих биометрических параметров зерновой культуры, позволяет опосредованно оценить урожайность и устойчивость ее сортов.

Ключевые слова: корень, coleoptile, росток, биометрические показатели, детерминация.

*N.V. Tsuglenok, S.N. Nikulochkina,
A.A. Kolichenko, A.P. Khalanskaya*

EXPERT AND ANALYTICAL MODEL FOR THE BIOMETRIC INDICATOR ESTIMATION OF THE CULTIVATED GRAIN CROP SPECIES

The issues of determinacy of the biometric indicator dependency of germ length, root length and coleoptile length of barley and wheat plants are considered in the article. In the agricultural practice germ length forecasting, as one of the defining biometric parameters of the grain crop, allows to estimate the yield and stability of its species indirectly.

Key words: root, coleoptile, germ, biometric indicators, determination.

Введение. Эффективная система земледелия Восточной Сибири использует адаптивный потенциал культурных растений и прежде всего зерновых культур – ячменя и пшеницы [1, 2]. При возделывании зерно-