

реставрации степных экосистем. Мат-лы межд. конф., посв. 15-летию гос. заповедника «Оренбургский». Оренбург: Институт степи УрО РАН, 2004. С. 132-133.

11. Митрошенкова А.Е., Лысенко Т.М. Использование геоботанических материалов для выделения особо охраняемых природных территорий // Исследования в области биологии и методики её преподавания: Межкаф. сб. науч. тр. Вып. 2. Самара: Изд-во СамГПУ, 2003. С. 298-309.

12. Митрошенкова, А.Е., Лысенко, Т.М. Карстовые объекты Самарской области как особо охраняемые природные территории // Экология и география растений и сообществ Среднего Поволжья. Тольятти. Кассандра, 2011. С. 213-218.

13. Ильина В.Н. О сохранности фиторазнообразия степей Самарского Высокого Заволжья (на примере Кондурчинских яров) // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т.114. В. 3. 2009. Прил. 1. Ч. 1. Экология. Природные ресурсы. Рациональное природопользование. Охрана окружающей среды. М., 2009. С. 361-366.

14. Паженов А.С. Степные экосистемы в обновленной сети региональных памятников природы Самарской области // Степной бюллетень. Зима. 2011. № 31. С. 26-28.

15. Реестр особо охраняемых природных территорий регионального значения Самарской области / Министерство природопользования, лесного хозяйства

и охраны окружающей среды Самарской области. Сост. А.С. Паженов. Самара: ЭкоТон, 2010. 259 с.

16. Устинова А.А., Ильина Н.С., Симонова Н.И., Саксонов С.В. Ботанические памятники природы Самарской области и их роль в сохранении биологического разнообразия // Биологическое разнообразие заповедных территорий: оценка, охрана, мониторинг. Москва-Самара, 2000. С. 112-121.

17. Ильина В.Н. Эталонные природные комплексы Самарского Заволжья: к вопросу сохранения фиторазнообразия степей региона // Вестник ОГУ. Спец. выпуск (67). Оренбург, 2007. С. 93-99.

18. Ильина Н.С., Устинова А.А. Ботанические памятники природы в Заволжье // Проблемы регионального природопользования. Тез. докл. науч. конф. Самара, 1993. С. 59-60.

19. Ильина Н.С., Устинова А.А., Ильина В.Н., Митрошенкова А.Е. Итоги изучения флоры каменистых степей Самарского Заволжья // Изучение флоры Восточной Европы: достижения и перспективы (СПб., 23-28 мая 2005 г.). Тез. докл. межд. конф. М.; СПб: КМК, 2005. С. 33-34.

20. Устинова А.А., Ильина Н.С. Мониторинг природных экосистем Низменного Заволжья // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. Мат-лы IV респ. науч. конф. Казань: Новое Знание, 2000. С. 271.

ORGANIZATION AND MONITORING OF SPECIALLY PROTECTED AREAS IN SAMARA REGION

© 2013

V.N. Ilina, candidate biological sciences, associate professor of the Department of «Botany, general biology, ecology, biological and ecological education»

A.E. Mitroshenkova, candidate biological sciences, associate professor of the Department of «Botany, general biology, ecology, biological and ecological education»

A.A. Ustinova, candidate biological sciences, associate professor of the Department of «Botany, general biology, ecology, biological and ecological education»

Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, Samara (Russia)

Annotation: Department of Botany, general biology, ecology, biological and ecological education of Samara State Academy of Social Sciences and Humanities has been studying the protected areas of Samara region for many years and it has been pointing out the local natural monuments. Long-term monitoring studies of flora and vegetation of the protected areas can be resulted in adequate evaluation of their current status and present new objects for protection..

Keywords: protected areas, Samara Region, flora, vegetation.

УДК 633.88

ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА БОБОВЫЕ В СВЯЗИ С ОСОБЕННОСТЯМИ НАЧАЛЬНЫХ ПЕРИОДОВ ОНТОГЕНЕЗА

© 2013

В.Н. Ильина, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники, общей биологии, экологии и биоэкологического образования

Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара (Россия)

Аннотация: проведено изучение начальных этапов онтогенеза некоторых представителей бобовых растений при интродукции. Использовался семенной лабораторно-теплично-грунтовой метод, значительно уменьшающий потери появившихся проростков.

Ключевые слова: семена, интродукция, бобовые, *Astragalus glycyphyllos* L., *Astragalus cornutus* Pall., *Trifolium alpestre* L., *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Hedysarum razoumovianum* Fisch. et Helm, *Hedysarum gmelinii* Ledeb.

Одним из наиболее важных аспектов современной биологии является сохранение генофонда живой природы. Конференция по окружающей среде и развитию, проходившая в Рио-де-Жанейро в июне 1992 года, приняла «Конвенцию о биологическом разнообразии». Основная цель конвенции заключается в привлечении внимания к сохранению биоразнообразия на экосистемном, видовом и организменном уровнях. Изучение биологических систем различного ранга требует новых, четких, специализированных и адаптированных к объекту исследования методик.

В связи с этим большой интерес представляют популяционно-онтогенетические методы, активно внедряющиеся в современную науку. В настоящее время они преобладают при изучении биологии и экологии растений, так как позволяют получить информацию о ре-

продуктивной активности, онтогенезе, адаптационных механизмах, оптимальных условиях развития растений в популяциях и реакции на различные виды антропогенного воздействия [1; 2; 3; 4; 5]. В свою очередь, знания о биоэкологических закономерностях развития особей важнейших представителей местной флоры имеют огромное практическое значение и могут быть востребованы в фармакогнозии, сельском хозяйстве и других науках естественного направления.

Важным аспектом в изучении биологии видов следует считать выявление их репродуктивной активности и способности к воспроизведению. К сожалению, изучению этих процессов в современной ботанике уделяется явно недостаточное внимание, хотя репродукция имеет решающее значение не только в регулярном возобновлении растительного покрова, но и в восстановлении

нарушенной вследствие возрастающего антропогенного давления самой основы существования жизни – многообразного мира растений. Для детальной разработки вопроса об особенностях воспроизведения видов растений следует обратить внимание на выращивание их *ex situ*, т.е. при интродукции.

Одним из самых ценных для человека семейств высших растений является семейство Бобовых (*Fabaceae*). Во флоре Самарской области насчитывают более 100 дикорастущих представителей этого семейства [6]. Некоторые из них уже давно и весьма активно используются человеком, но, несомненно, большая часть полезных свойств бобовых еще неизвестна, так как изучение их далеко не закончено. Для исследований биологии, экологии, химического состава и возможного применения бобовых растений (в том числе введения их в культуру) очень важным является вопрос сохранения каждого из этих видов. Исчезновение любого представителя станет невосполнимой потерей для генофонда биосферы.

Целью нашего исследования является изучение начальных этапов онтогенеза редких представителей семейства *Fabaceae*.

Для осуществления интродукции был выбран семенной лабораторно-теплично-грунтовой метод, рекомендованный Г.П. Дюрягиной [7]. Работа по определению всхожести семян проведена с учетом основных рекомендаций [8; 9; 10].

Практическая значимость исследования заключается в изучении возможностей интродукции некоторых хозяйственно-ценных и редких представителей сем. *Fabaceae*; в определении адаптационных характеристик редких бобовых к условиям среды при их интродукции; в исследовании начальных этапов онтогенеза дикорастущих видов бобовых для упрощенного их определения в природе при проведении флористических и фитоценологических исследований; в выявлении возможности восстановления растительного покрова на нарушенных землях с использованием реинтродукции редких и типичных видов растений.

Семена бобовых растений обладают твердой семенной кожурой, что препятствует набуханию, проникновению кислорода и, соответственно, затрудняет их прорастание. Явление твердосемянности привлекает к себе внимание многих ученых и трактуется как вторичный покой [11], как приспособление к недостатку питания и водоснабжения (влиянию других неблагоприятных факторов) [12] или как тип органического покоя семян [13]. В.Я. Лобанов [14] рассматривает твердосемянность как отклонение от нормы в ходе развития растений.

Прорастанию семян могут способствовать механические (скарификация), химические (действие химических реагентов) и физические (действие высоких и низких температур, облучение) способы воздействия. Исследователями предлагаются различные варианты обработки семян с целью преодоления их твердосемянности и повышения всхожести.

Для определения наиболее эффективного способа преодоления твердосемянности бобовых нами проделана серия опытов. Изучались семена разных лет сбора, их возраст составлял 1-2 года, в некоторых случаях до 5 лет. Лабораторные исследования показали, что самым эффективным способом воздействия оказалась скарификация семян с сухим крупнозернистым песком от 2-х до 10 минут. Обязательным условием было перетирание семян непосредственно перед посевом в грунт.

В лабораторных опытах семена размачивались в 0,2 mol растворе $KMnO_4$ и дистиллированной воде, а затем проращивались в темноте. Под влиянием $KMnO_4$ отношение семян к температуре изменяется: они оказываются более стойкими против угнетающего действия низкой температуры на процессы прорастания. Нужно отметить, что вымачивание в воде также стимулирует прорастание, правда, в незначительной мере.

Работы по преодолению твердосемянности проводились на 6 модельных видах. Это астрагалы солодколистный и рогоплодный, копеечники крупноцветковый, Разумовского и Гмелина, клевер альпийский. Энергия прорастания семян исследуемых видов учитывалась за первые 7 дней, она показывает скорость прорастания семян и одновременность появления всходов. Абсолютная всхожесть выявлялась в течение 30 дней, после этого срока прорастания семян практически не происходит.

Семена астрагала солодколистного (*Astragalus glycyphyllos* L.) были собраны в окрестностях п. Ново-Семейкино (Красноярский район Самарской области). Он представляет собой травянистый стержнекорневой многолетник. Растет под пологом разреженных древостоев. Довольно обычен в лесостепной зоне. Варианты опытов: перетирание с песком – скарификация (5 мин.); воздействие гумата, уксусной кислоты; замораживание (2 часа и 5 суток). Семена астрагала находились в покое 4 года 6 месяцев (52 месяца), в связи с чем можно предположить, что их всхожесть могла значительно понизиться. Наибольшее количество семян проросли при скарификации с песком (60 %). Значительно меньший процент всхожести наблюдается в опыте при действии гумата и при замораживании на 5 суток. При всех остальных вариантах абсолютная всхожесть равна нулю.

Вторым модельным видом являлся астрагал рогоплодный (*Astragalus cornutus* Pall.). Это ксерофитный горностепной кустарничек. Произрастает по каменистым и разнотравным степям на глинистом, меловом и известняковом субстратах. Является редким представителем флоры Самарской области и включен в региональную Красную книгу. Встречается в Предволжье, Высоком и Сыртовом Заволжье. Семена астрагала рогоплодного были собраны на территории памятника природы «Рязановская Джомолунгма» в Асекеевском районе Оренбургской области. Для преодоления твердосемянности и активизации роста нами выбраны варианты опытов – с добавлением сока алоэ и перетирание крупнозернистым песком. Отмечено, что семена астрагала рогоплодного в контрольном опыте и при добавлении сока алоэ имеют энергию прорастания 8 % и 4 % соответственно, абсолютная всхожесть имеет те же значения. Скарификация значительно повысила эти показатели. Энергия прорастания составила 24 %, а абсолютная всхожесть 32 %. По-видимому, сок алоэ (содержащийся в цитоплазме клеток листа алоэ) выступил в качестве ингибиторов и замедлил развитие зародыша.

Клевер альпийский (*Trifolium alpestre* L.) – лесостепной травянистый корневищный многолетник, ксерофит. Встречается по всей территории области в сосновых и сухих лиственных лесах, по опушкам, песчаным и луговым степям. Это ценное медоносное и кормовое растение. Семена клевера альпийского были собраны в окрестностях с. Старая Бинарадка Красноярского района Самарской области. Нами выбраны варианты опытов – с добавлением сока алоэ и перетирание крупнозернистым песком. Скарификация песком значительно повысила и энергию прорастания, и абсолютную всхожесть семян клевера (8 и 24 % соответственно). С добавлением сока алоэ, как и у астрагала рогоплодного, всхожесть заметно снижается по сравнению с контрольным опытом. При этом энергия прорастания равна нулю.

Семена копеечника крупноцветкового (*Hedysarum grandiflorum* Pall.) были собраны в различных местообитаниях на территории Самарской области. Вид горностепной, кальцефильный, типичные местообитания – каменистые степи. Хорошее медоносное и кормовое растение, декоративное в период цветения. Является стержнекорневым многолетником с хорошо развитым каудексом. Варианты опытов: перетирание с песком – скарификация и воздействие серной кислотой. В лабораторных условиях энергия прорастания и абсолютная всхожесть семян в контрольном варианте опыта колеблются в пределах 12-28 % и 33-50 % соответственно.

При скарификации энергия прорастания увеличивается до 27-33%, а всхожесть до 63-84 %. В опыте с добавлением сока алоэ семена прорастали в малом количестве (абсолютная всхожесть только 4 %).

На агробиостанции ПГСГА проводилось изучение всхожести свежих семян *H. grandiflorum* при естественной стратификации. Одновременно вносились раздробленные яичная скорлупа или мел (карбонат кальция) для приближения свойств участка к естественным условиям произрастания вида. Во все сезоны исследования показатель всхожести семян оказался однородным и составил 3-4 %. В случае предварительного механического воздействия на семенную кожуру всхожесть увеличивалась почти вдвое, до 3,5-7 %.

По-видимому, всхожесть семян в природных условиях имеет значения, близкие к опытным данным, и составляет максимально 10-15% [5; 15]. Но, несмотря на низкую всхожесть семян, число проростков копеечника крупноцветкового в фитоценозах достаточно для поддержания численности особей, что возможно благодаря большому количеству образующихся на растениях семян.

Проведены аналогичные опыты по определению абсолютной всхожести и энергии прорастания семян *Hedysarum razoumovianum* Fisch. et Helm. Жизненная форма вида – полукустарничек. Посев семян производился на следующий год после сбора. Семена *H. razoumovianum* обладают низкой энергией прорастания (12,5-20 %), но абсолютная всхожесть их немного выше (19,6-35,7%), чем у *H. grandiflorum*. Действие концентрированной серной кислотой немного увеличивает число проросших семян. Наиболее эффективным способом также явилась скарификация – в этом случае всхожесть в лабораторных условиях увеличивалась до 34-52 %. В варианте опыта по определению числа проростков при естественной стратификации семян также отмечается их низкая всхожесть (менее 5%). С предварительной скарификацией, проведенной перед посевом семян в почву, она увеличивается в 2-3 раза. Но и в этом случае число появившихся проростков не превышает 15%.

Hedysarum gmelinii Ledeb. – редкий для Самарской области вид, произрастающий здесь на западной границе своего ареала. Представляет собой травянистый стержнекорневищный многолетник, кальцефил. Изучение всхожести его семян проводилось в лаборатории и на агробиостанции ПГСГА. В лабораторных условиях абсолютная всхожесть составила 34,2%, энергия прорастания – 21,4%. При механическом воздействии на твердую оболочку доля проросших семян копеечника Гмелина составляет 56-60%, в случае химического и температурного воздействия этот показатель ниже – 38,7% и 44,2% соответственно. Число появившихся проростков при естественной стратификации 4-5%, с дополнительно проведенной скарификацией – 7-9%.

Проведенные нами исследования позволили определить тип покоя семян изученных видов как комбинированный. При комбинированном типе, сочетающем признаки физиологического покоя с тормозящим действием покровов и механическим сопротивлением прорастанию, ускорить прорастание можно путем тепловой и холодной стратификации совместно с приемами, применяемыми для твердых семян.

Без сомнения на энергию прорастания и абсолютную всхожесть семян бобовых растений наряду с различными воздействующими факторами влияет срок их хранения. По некоторым данным семена бобовых растений могут сохранять значительную активность после значительной стадии покоя. Например, семена донников могут прорасти после 70 лет хранения. Биологический смысл такой способности для растений заключается в возможности создания природного банка семян, необходимого для возобновления популяций вида при неблагоприятных условиях из семян, образованных в предыдущие сезоны. В то же время семена ряда видов при

хранении быстро теряют всхожесть [5; 15].

Практическая значимость определения всхожести семян в зависимости от срока хранения заключается в том, что виды растений, семена которых долго не теряют всхожесть, могут быть помещены в банки семян и использованы интродукторами без частой высадки на делянки. Это значительно уменьшает затраты человеческого труда и финансирования при осуществлении работ.

Нами проведено изучение всхожести семян избранных видов бобовых в зависимости от срока их хранения. Результаты некоторых опытов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Прорастание семян копеечников (%) в зависимости от срока хранения

Представитель	Контроль		Скарификация		Год сбора	Время хранения
	Абс. всхожесть	Энергия прорастания	Абс. всхожесть	Энергия прорастания		
К. Гмелина	44,0	28,0	26,4	3,8	2002	7 мес.
	2,4	0	3,6	1,2	2004	20 мес.
К. Разумовского	40,0	30,0	26,6	14,2	2002	7 мес.
	16,0	4,0	20,0	16,0	2006	7 мес.
	2,4	1,2	6,8	2,4	2008	20 мес.
К. крупноцветковый	48,0	18,6	48,0	20,0	2003	7 мес.
	24,0	1,0	30,6	4,0	2004	7 мес.
	4,0	4,0	41,3	21,3	2009	20 мес.
	1,2	0	6,4	2,0	2019	32 мес.

Полученные результаты свидетельствуют, что у семян изученных копеечников значительно снижается всхожесть уже на 2 год хранения.

В качестве перспективных для введения в культуру следует отметить астрагалы солодколистный и рогоплодный и клевер альпийский. Все копеечники являются малоперспективными для интродукции. Это связано с особенностями биологии видов (становлением жизненной формы копеечников в процессе онтогенеза) и экологии (трудностью создания эдафических условий существования).

В нашей работе основной упор сделан на изучение возможностей интродукции трех представителей рода *Hedysarum* L., обладающих высокой декоративностью. Мнения исследователей о результативности их интродукции расходятся. Например, в ботаническом саду Самарского государственного университета при пересадке из природных ценозов копеечник Разумовского обычно рос в течение нескольких лет, но затем погибал, что дало основания считать его неперспективным для интродукции видом [16]. Напротив, в условиях Оренбургской области он характеризуется как весьма перспективный [17] для введения в культуру.

По устным сообщениям сотрудников Ботанического сада СГУ, другой представитель рода – *Hedysarum grandiflorum* – также прихотлив при выращивании. Вид весьма требователен к эдафическим условиям произрастания и в скором времени выпадает без внесения в почву мела. Результаты по интродукции *H. gmelinii* в Самарской области до нас не проводились.

Проведенная нами серия опытов по определению всхожести семян представителей рода *Hedysarum* L. при естественной стратификации позволила выяснить перспективы интродукции видов. Посев семян проводился под зиму. В мае-июне последующего года появлялись проростки, при этом всхожесть не превышала 5-15 %. Проростки находились в угнетенном состоянии и имели высоту 5-6 см. К середине июля они достигали имматурного онтогенетического состояния, высота растений не превышала 8-11 см, число листьев было равно 3-5. Несмотря на то, что в течение сезона за особями копеечников проводился необходимый уход, все растения

обычно погибали к концу августа. Лишь незначительное число особей (до 1 %) перезимовывали и продолжали свое развитие на второй год. Достижение ими генеративного состояния происходит на третий (или позже) сезон развития. Но после цветения и обсеменения растения часто элиминировали. Несомненно, это связано с различием условий экотопа в естественных и созданных искусственно местообитаниях.

Молодые растения (имматурные, виргинильные, молодые генеративные), пересаженные из природных популяций на агробиостанцию ПГСГА, в скором времени также элиминируют. Это объясняется, в первую очередь, особенностями корневой системы. У виргинильных и более взрослых особей она повреждается, и растения не выдерживает пересадки.

В результате проведенных нами исследований все изученные виды рода *Hedysarum* L. мы считаем малоперспективными для выращивания. При интродукции рекомендуем пользоваться только семенным материалом, хранящимся не более 2-4 лет. Посев семян следует проводить в сентябре-начале октября для прохождения ими стратификации и реализации в дальнейшем генетической информации. Использование рассады считаем нецелесообразным вследствие массовой гибели проростков и невысоких показателей жизнестойкости выращенных растений.

Среди перспективных для интродукции видов следует назвать астрагал солодколистный. В проведенном опыте всхожесть составила 80%. Через месяц после всходов сохранность составила 75%, через 3 месяца - 62,5%. Через год наблюдений сохранилось 37,5% растений. На протяжении последующего вегетационного сезона эти особи активно развивались, наращивали биомассу и достигли виргинильного состояния. Результаты наших исследований позволяют сделать заключение о перспективности вида для введения в культуру. Перспективными для интродукции также являются астрагал рогоплодный и клевер альпийский.

Среди общих закономерностей в развитии особей модельных видов в условиях культуры следует отметить повышение их сырьевой и семенной продуктивности по сравнению с естественными местообитаниями на 5-25%. Этот факт не раз отмечался другими исследователями [18]. Существенным моментом является сокращение продолжительности онтогенеза экземпляров в условиях интродукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рахимова Н. Изучение онтогенеза *Guizotia abyssinica* L., интродуцируемой в Узбекистане // Ботанические исследования в Азиатской России. Материалы XI съезда РБО (18-22 августа 2003 г., Новосибирск-Барнаул). Т. 3. Барнаул: Азбука, 2003. С. 230-231.
2. Харина Т.Г., Родионова Н.Н., Лещук Р.И. Значение онтогенетических исследований для целей интродукции на примере *Scutellaria baicalensis* Georgi // Ботанические исследования в Азиатской России. Материалы XI съезда РБО (18-22 августа 2003 г., Новосибирск-Барнаул). Т. 3. Барнаул: Азбука, 2003. С. 274-275.

PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF SOME SPECIES OF LEGUMINOUS PLANTS DUE TO THE PECULIARITIES OF THE INITIAL PERIOD ONTOGENESIS

© 2013

V.N. Ilyina, candidate biological sciences, associate professor of the Department of botany, general biology, ecology, biological and ecological education
Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, Samara (Russia)

Annotation: studied the initial stages of ontogeny of some species of leguminous plants in the introduction. Used seed laboratory-greenhouses-dirt method significantly reduces the loss of emerging seedlings. The practical significance of the study is to explore the possibilities of introduction of some ho-agricultural value-added and rare species of the family *Fabaceae*; in determining the adaptive characteristics of rare beans to environmental conditions during their introduction, the study of the initial stages of ontogeny of wild legume species for simplified their definitions in nature during the flora and phytocenological studies, to identify opportunities for revegetation of disturbed lands with the reintroduction of rare and typical plant species.

Keywords: seeds, introduction, leguminous plants, *Astragalus glycyphyllos* L., *Astragalus cornutus* Pall., *Trifolium alpestre* L., *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Hedysarum razoumovianum* Fisch. et Helm, *Hedysarum gmelinii* Ledeb.