

**Биологические особенности *Sorbus sibirica* Hedl. (Rosaceae)
в условиях интродукции (Восточное Забайкалье)¹**

В статье приведены результаты сравнительного исследования начальных этапов интродукции *Sorbus sibirica* Hedl. в Восточном Забайкалье.

Исследование семян, сеянцев, почек *S. sibirica*, выращенных из семян, собранных в разных регионах (Западная Сибирь и Восточное Забайкалье), показало их значительное отличие. Это позволяет говорить о существовании двух различных экотипов *S. sibirica* – западносибирском и восточнозабайкальском.

Ключевые слова: *Sorbus sibirica*, интродукция, экотипы, Восточное Забайкалье.

О. V. Vedenskaya

**Biological Characteristics of *Sorbus sibirica* Hedl. (Rosaceae)
under Introduction Conditions (Eastern Zabaikalye)**

The article introduces the results of comparative study of the early introduction stages of *Sorbus sibirica* Hedl. in Eastern Zabaikalye. The research of seeds, seedlings, buds of *S. sibirica* grown from the seeds gathered in different regions (Western Siberia and Eastern Zabaikalye) has shown their significant difference. We can talk about two different ecotypes of *S. sibirica* – west-siberian and east-zabaikalye.

Key words: *Sorbus sibirica*, introduction, ecotypes, Eastern Zabaikalye.

Sorbus sibirica Hedl. – вид, имеющий достаточно широкий ареал, охватывает северо-восток Европейской части России, Урал, Западную и Восточную Сибирь, Казахстан, Дальний Восток (Охотское побережье), Монголию и северо-восток Китая. В Забайкалье является редким видом и занесен в Красную книгу Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа [6]. В естественных условиях местообитания *S. sibirica* приурочены к берегам рек, озер, местам с постоянным и достаточным увлажнением. Ограничивающим фактором для роста и развития рябины сибирской в условиях Восточного Забайкалья является малое количество осадков и низкая влажность почвы, особенно в весенний период [4; 13].

Материалы и методы. Исследования биологии *S. sibirica* в условиях Восточного Забайкалья проводили на стационарных площадках: восточный берег оз. Арахлей (Ивано-Арахлейский государственный ландшафтный заказник, Читинский район) – лиственничник рододендровый; национальный парк «Алханай» (берег р. Алханай) – березово-лиственничный лес; долина р. Чикой (Красночикойский район) – рододендрово-сидовый осиново-березовый лес. Сбор материала проводился в 2008–2010 гг. в течение трех вегетационных периодов. Для проведения исследований были взяты семена *S. sibirica*, собранные в окр. г. Новосибирска (Западная Сибирь), и семена, собранные на берегу оз. Арахлей (Восточное Забайкалье). Для интродукционных исследований семена высевали в с. Беклемишево Читинского района. Семена *S. sibirica*, взятые для исследования в ноябре 2008 г., закладывались на искусственную стратификацию. Для этого из свежесобранных плодов отмывали семена, пересыпали влажным песком и закладывали в холодильную камеру при температуре 0–2 °С. Кроме того, в октябре 2008 г. семена, собранные на оз. Арахлей, высевались в грунт для прохождения естественной стратификации; семена, собранные в окр. г. Новосибирска, в грунт не высевались (из-за отсутствия их достаточного количества).

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы» за 2011 г.

Изучение *S. sibirica* в условиях интродукции проведено с учетом рекомендаций А. Н. Куприянова [5], «Методических указаний по семеноведению интродуцентов» [10], а также методик, изложенных в справочнике «Лекарственное растениеводство» [8].

При описании морфологического строения вегетативных органов использовали понятия и подходы, сложившиеся в описательной морфологии высших растений (А. А. Федоров [15], З. Т. Артюшенко [1]).

Результаты и их обсуждение. В условиях Восточного Забайкалья *S. sibirica* – дерево высотой 6–7 м, чаще многоствольное, имеющее обычно 2–5 стволов. Крона в природе узкопирамидальная, а в условиях культуры может формировать широкопирамидальную и широкоокруглую крону.

В естественных условиях произрастания у рябины сибирской наблюдается как семенное, так и вегетативное размножение корневой порослью. В природе распространение семян преимущественно орнитохорное. Семена, проходя через пищевой тракт птиц, не теряют всхожести, а стимулируются к прорастанию. Семена прорастают в начале следующего за созревaniem вегетативного сезона (конец мая – начало июня). Однако отмечено, что прорастание может происходить на второй и даже на третий год после посева [8; 12].

Проведенные нами исследования показали, что семена *S. sibirica*, собранные в Восточном Забайкалье, мелкие, голые, гладкие, прямые, продолговатые, сплюснутые. Спермодерма семян многослойная, сухая, светло-коричневой окраски. Семенной рубчик у них маленький, эллипсоидальный. Зародыш семян занимает большую часть объема семени и хорошо развит. В зародыше хорошо различимы две крупные семядоли, зародышевый корешок и почечка. Эндосперм в семени располагается тонким слоем, прилегая к семенной кожуре.

Исследования показали, что вес 1000 семян *S. sibirica*, собранных в окр. г. Новосибирске, составил 4,3 г, а семян, собранных на оз. Арахлей, только 2,4 г. Размеры семян также различаются (табл. 1). Средние размеры и особенно вес семян, собранных в окр. г. Новосибирска, превышают размеры и вес семян, собранных на оз. Арахлей, соответственно на 25 и 45 %.

Таблица 1

Средние размеры семян *S. sibirica*, собранных в различных регионах

Место сбора семян	Средние размеры семян, мм	
	длина	ширина
Окр. г. Новосибирска	3,1 ± 0,2	1,5 ± 0,1
Берег оз. Арахлей (Забайкалье)	2,3 ± 0,1	1,3 ± 0,1

Семена *S. sibirica* характеризуются глубоким физиологическим покоем [11]. Общие рекомендации, приводимые в литературе [2; 7; 9; 12; 14], для выведения из покоя семян видов, относящихся к роду *Sorbus* L., различны. Литературные данные показывают, что обычная стратификация семян рябины, как искусственная, так и естественная, не дает стабильно высоких результатов. На продолжительность стратификации семян рябины влияют условия формирования семян в период вегетации; так, после прохладного дождливого лета период подготовки семян к прорастанию более короткий, чем после засушливого периода (6–6,5 мес.). Кроме того, облучение семян рентгеновскими лучами 1500–2000 р. л. и снегование на 30–50 % повышают всхожесть и интенсивность прорастания семян [2]. Например, М. А. Курьянов [7] рекомендует стратифицировать семена рябины 4–5 месяцев при температуре 0–1 °С либо применять снегование, а А. И. Савченко [14] советует стратифицировать свежесобранные семена рябины обыкновенной в течение 7 мес. при температуре 1–2 °С. Кроме того, для видов рода рябины применяется естественная стратификация – посев семян осенью в грунт. При этом рекомендуют высевать семена в середине сентября

для того, чтобы они успели пройти естественную стратификацию в течение 6–7 мес. При более позднем посеве семена рябины весной дают более редкие всходы, либо прорастают только на следующий год [9]. Но и тогда семена прорастают только при условии, что почва все время, пока семена в ней находятся, не пересыхает [12].

Весной 2008 г. были посеяны в грунт семена рябины сибирской, урожая 2007 г., которые хранились в течение зимы в помещении при комнатной температуре. Эти семена всходов не дали. Таким образом, исследования показали, что нестратифицированные семена *S. sibirica* не прорастают. В ноябре 2008 г. семена *S. sibirica*, собранные в окр. г. Новосибирска и на оз. Арахлей, были заложены на стратификацию в холодильную камеру при температуре 0 ... +2 °С. Здесь они повели себя по-разному. Семена, собранные в окр. г. Новосибирска, начали прорастать в холодильной камере через 4,5 мес. после начала стратификации. Так, к 17 апреля 2009 г. из 132 семян, заложенных на стратификацию, оказались проросшими 45. После перенесения семян из холодильной камеры в комнатные условия уже при температуре 22 °С они продолжали прорастать. В результате из 132 семян проросло 69. Общая всхожесть семян составила 52 %. Полученные в результате опыта проростки *S. sibirica* до высадки в открытый грунт подращивались при комнатной температуре в рассадных ящиках.

Семена *S. sibirica*, собранные на оз. Арахлей и заложенные на стратификацию в холодильную камеру, до 25 мая не проросли.

Семена, собранные на оз. Арахлей (Забайкалье), были посеяны в октябре 2008 г. в грунт и таким образом прошли естественную стратификацию. Весной их всхожесть составила 73 %. Семена, собранные в Новосибирске, в грунт не высевались из-за их малого количества.

В результате проведенных исследований мы получили следующие результаты:

- на 17–25 апреля в рассадных ящиках росло 69 сеянцев рябины сибирской, выращенных из семян, собранных в окр. г. Новосибирска (после искусственной стратификации);
- на 23–25 мая начали появляться всходы из семян, собранных на оз. Арахлей и посеянных в грунт осенью. Всего в результате естественной стратификации появилось 102 сеянца рябины сибирской.

Таким образом, у сеянцев, выращенных из семян, собранных в окр. г. Новосибирска, период вегетации получился на месяц длиннее, чем у сеянцев, выросших из семян, собранных на оз. Арахлей, т. к. новосибирские сеянцы уже с 17 апреля подращивались в рассадных ящиках и до высадки в грунт к 25 мая уже имели 3–5 настоящих листьев с 5–9 листочками.

В дальнейшем сеянцы, полученные из семян, собранных в окр. г. Новосибирска (Западная Сибирь), будем называть сеянцы «Н»; а сеянцы, полученные из семян, собранных на оз. Арахлей (Восточное Забайкалье), сеянцы «З». Наши наблюдения показали, что прорастание семян у *S. sibirica* надземное и начинается с появления зародышевого корешка, который выходит из-под лопнувшей семенной кожуры и углубляется в почву отвесно вниз. Гипокотиль обычно изогнут. На поверхность почвы выносятся семядоли. Они сидячие, обычно имеют зеленую окраску, но иногда бывают красноватыми, что зависит от условий прорастания. Нами замечено, что красноватый оттенок семядольных и настоящих листьев у проростков тем интенсивнее, чем ниже температура воздуха. Семядоли имеют длину 5...6 мм и ширину 3 мм. Вслед за семядолями на 10...13 день у проростка рябины сибирской разворачивается первый лист, а на 20...21-й день – второй лист. Первый лист отличается от листьев взрослых растений формой, количеством лопастей и степенью его рассеченности. Он простой, трехлопастной, 9...17 мм длиной и 6...10 мм шириной. Пластинка второго и третьего листа имеет 2 пары листочков, четвертого, пятого 3...4 пары листочков, 6-го – 4 пары листочков, 7-го и 8-го уже 5 пар листочков.

Таким образом, первые листья *S. sibirica* имеют простую листовую пластинку. А, начиная со второго листа, намечается сходство с листовой пластинкой взрослого растения.

За первый год вегетации (лето 2009 г.) у сеянцев «Н» сформировалось от 4 до 8 состоящих листьев, у сеянцев «З» соответственно 3...5 листьев. Средние размеры листа сеянцев «Н» приближались к размерам листа взрослых растений: длина листовой пластинки составила 8,6 см; ширина 5,5 см, в то время как у сеянцев «З» соответственно длина 4,3 см, ширина 1,1 см. Средняя высота сеянцев «Н» составила 5,6 см, в то время как у сеянцев «З» только 1,8 см. Максимальная высота сеянцев «Н» к концу 2008 г. достигала 14 см, а у сеянцев «З» только 4 см (рис. 1).

Следовательно, мы можем сказать, что растения, выращенные из семян, собранных на оз. Арахлей (Восточное Забайкалье), развиваются значительно медленнее, чем растения, выращенные из семян, собранных в окр. г. Новосибирска (Западная Сибирь). Это может быть следствием того, что семена, собранные в Забайкалье, имели значительно меньший вес и размеры и позднее вышли из состояния покоя.

Следует также отметить, что за зиму 2009–2010 гг. сохранили жизнеспособность не все сеянцы. Весной 2010 г. из 69 сеянцев «Н» перезимовали только 37, что составило 53,6 %; из 102 сеянцев «З» перезимовали 76 сеянцев, что составило 74,5 %.

Наблюдения за развитием сеянцев второго года вегетации показали, что сеянцы «Н» росли быстрее, нежели сеянцы «З» (рис. 1). Так, за второй год вегетации (лето 2010 г.) высота побегов сеянцев «Н» составила в среднем 35 см, а у сеянцев «З» только 3,8 см. Максимальная высота сеянцев «Н» достигала 92 см, а сеянцев «З» всего 18 см. Толщина побега сеянцев «Н» у его основания в среднем 6 мм в диаметре, у сеянцев «З» – в среднем 3 мм.

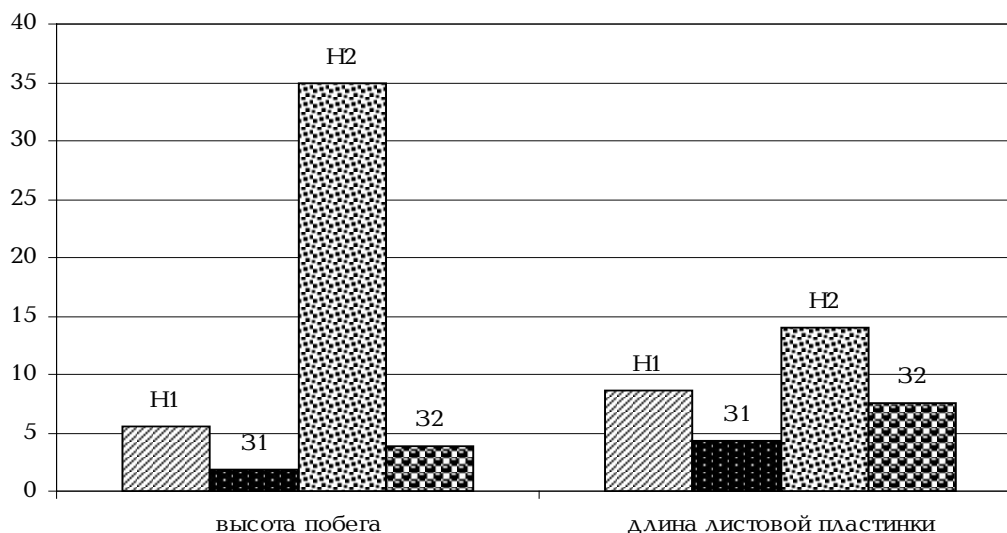


Рис. 1. Морфометрические показатели сеянцев *Sorbus sibirica*, выращенных из семян, собранных в Западной Сибири (Н) и Восточном Забайкалье (З)

Примечание: измерение 1 – сентябрь 2009 г.; 2 – сентябрь 2010 г.

Кроме того, нами было отмечено, что во второй год жизни некоторые сеянцы «Н» начали формировать боковые побеги. Их число варьировало от 1 до 4. Боковые побеги формируются из боковых пазушных почек. Большинство боковых побегов к концу лета почти выравнивается по высоте и толщине с главным побегом. Так, средняя высота главного побега составила 34,8 см, а высота боковых ветвей в среднем 20 см. Из 37 сеянцев «Н» боковые побеги сформировали 15 сеянцев (40,5 %). У сеянцев «З» боковые побеги не формировались.

В пазухах листьев на стебле *S. sibirica* к осени формируются пазушные почки. Их почечные чешуи прочные, кожистые, красно-коричневого цвета, блестящие, острояйцевидной формы, густо покрыты тонкими белыми волосками, расположенными по всей поверхности.

Мы наблюдали, что у сеянцев «Н» первого и второго года жизни вегетативные верхушечные почки к концу вегетационного сезона не всегда оказываются сформированными и закрытыми полностью. В почках были замечены зачаточные почечные листья, полузакрытые почечными чешуями. Так, из 37 двухлетних сеянцев верхушечные почки оказались не сформировавшимися у 15 растений, что составило 40,5 %. У сеянцев «З» все верхушечные почки сформировались полностью как к концу первого, так и к концу второго вегетационного периода.

Таким образом, многие сеянцы «Н» уходили в зиму с полузакрытыми верхушечными почками. Это явление можно объяснить тем, что молодые растения имеют относительно небольшие размеры, и в неблагоприятный зимний период они прикрываются снежным покровом. Вероятно, это позволяет молодым листьям в полузакрытых почках благополучно зимовать и весной продолжать свой рост.

Таблица 2

**Климатические показатели зимнего периода
в Новосибирской области и Восточном Забайкалье**

Регион	Средняя высота снежного покрова, см	Среднее число дней со снежным покровом	Средне-годовая температура воздуха, °С	Средне-месячная температура за январь, °С	Продолжительность безморозного периода, дни
Новосибирская область (Западная Сибирь)	32	187	-0,1	-19,5	115
Восточное Забайкалье	16	145	-4,2	-28,2	99

Сформированность верхушечных почек у *S. sibirica* в первые годы жизни может зависеть от высоты снежного покрова в зимний период, который в Новосибирской области в 2 раза выше, чем в Восточном Забайкалье (табл. 2). Кроме того, нами замечено, что в Забайкалье местообитания рябины приурочены к тем местам, где в зимнее время наблюдаются снежные наносы, а весной сохраняется высокая влажность почвы из-за более позднего таяния снега. Все вышеперечисленные условия являются оптимальными для развития и сохранения проростков рябины.

Из табл. 3 видно, что растения *S. sibirica*, произрастающие в Восточном Забайкалье, находятся в более неблагоприятных условиях, чем в Новосибирской области (Западной Сибири). Причем в Восточном Забайкалье высота снежного покрова небольшая, а период, за который растения подвергаются воздействию низких температур, гораздо больший, чем в Западной Сибири. Поэтому, возможно, более медленное развитие молодых растений *S. sibirica* в Восточном Забайкалье, а также полное формирование верхушечных почек является приспособлением растений к неблагоприятным климатическим условиям.

Таким образом, проведенное нами сравнительное исследование семян, сеянцев и почек *S. sibirica* показало, что ее семена, собранные в различных регионах (Западная Сибирь и Восточное Забайкалье), различаются весом, размерами, продолжительностью периода покоя, а сеянцы существенно отличаются скоростью роста и степенью сформированности почек. Это позволяет нам говорить о существовании двух различных экотипов *S. sibirica* – западносибирского и восточно-забайкальского.

Выражаю благодарность д-ру биол. наук О. А. Поповой за неоценимую помощь в организации исследований и подготовке материалов, а также за ценные советы канд. биол. наук М. В. Гилевой.

Список литературы

1. Артюшенко З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: семья. Л.: Наука, 1990. 202 с.
2. Бережная З. Г. Рябина. М.: Лесн. пром-ть, 1985. 79 с.
3. Веденская О. В. Прорастание семян *Sorbus sibirica* Hedl. в условиях Забайкалья // Труды Томского государственного университета. Т. 274. Сер. Биол.: Ботанические сады. Проблемы интродукции. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2010. С. 120–122.
4. Веденская О. В., Попова О. А. *Sorbus sibirica* Hedl. биология, экология, распространение и охрана // Ученые записки Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета им. Н. Г. Чернышевского. Сер.: Естественные науки. Чита, 2010. № 1 (30). С. 109–112.
5. Куприянов А. Н. Основы интродукции растений. Барнаул: Изд-во Алтайского гос. ун-та, 1999. 80 с.
6. Красная книга Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа (растения) / под ред. А. П. Островского [и др.]. Чита, 2002. 280 с.
7. Курьянов М. А. Рябина садовая. М.: Агропромиздат, 1986. 78 с.
8. Лекарственное растениеводство. Центральное бюро научно-технической информации медицинской промышленности, 1984. 33 с.
9. Меженский В. Н. Рябина. М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2006. 79 с.
10. Методические указания по семеноведению интродуцентов. М.: Наука, 1980. 64 с.
11. Николаева М. Г. Биология семян. СПб.: РАН. Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова, 1999. 246 с.
12. Поплавская Т. К. Селекция и внедрение новых сортов рябины в садоводство России. Пермь: Пермское кн. изд-во, 2006. 152 с.
13. Попова О. А. Биоразнообразие и особенности адаптогенеза раннецветущих растений Байкальской Сибири (Восточное Забайкалье). Чита, 2005. 243 с.
14. Савченко А. И. Предпосевная подготовка семян и выращивание сеянцев рябины обыкновенной // Ботаника: исследования. Вып. VIII. Минск: Наука и техника, 1966. С. 209–215.
15. Фёдоров А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений: лист. М.; Л.: Наука, 1956. 204 с.