

УДК 58.009+581.5

UDC 58.009+581.5

**СООБЩЕСТВА С *IRIS LAEVIGATA* FISCH. ET C.A. MEY. КАК ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ СОЗДАНИЯ РЕИНТРОДУКЦИОННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ<sup>1</sup>**

**NATURAL PLANT COMMUNITIES *IRIS LAEVIGATA* FISCH. ET C.A. MEY. AS THE ECOLOGY MODEL FOR CREATION OF REINTRODUCTION POPULATION**

Данилова Надежда Софроновна  
д.б.н., профессор, ведущий научный сотрудник  
Институт биологических проблем криолитозоны  
СО РАН, Якутск, Россия

Danilova Nadezhda Sofronovna  
Dr.Biol.Sci., professor, senior research scientist  
Institute of Biological Problems of Cryolithozone,  
Siberian Branch, Russian Academy of Science,  
Yakutsk, Russia

Иванова Наталья Сергеевна  
к.б.н., заместитель директора Ботанического сада

Ivanova Natalia Sergeevna  
Cand.Biol.Sci., deputy chief of the Botanical Garden

Борисова Саргылана Захаровна  
к.б.н., доцент, директор Ботанического сада

Borisova Sargylana Zakharovna  
Cand.Biol.Sci., associate professor, chief of the  
Botanical Garden

Афанасьева Екатерина Александровна  
к.б.н., начальник отдела Ботанического сада  
Северо-Восточный федеральный университет,  
Якутск, Россия

Afanasyeva Ekaterina Alexandrovna  
Cand.Biol.Sci., senior research scientist of the  
Botanical Garden  
North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

В статье дается характеристика экологических условий и растительных сообществ с *Iris laevigata* для выбора оптимальных мест его произрастания. Структура естественных популяций может быть моделью для создания искусственных популяций этого вида

The article describes the environmental conditions and plant communities with *Iris laevigata* for the selection of optimal locations of its growth. The structure of natural populations can be a model for the creation of artificial populations of these species

Ключевые слова: *IRIS LAEVIGATA*, РЕИНТРОДУКЦИЯ, РАСТИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО, ВИДОВОЙ СОСТАВ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ШКАЛА ЛАНДОЛЬТА, ОХРАНА ПРИРОДЫ

Keywords: *IRIS LAEVIGATA*, REINTRODUCTION, PLANT COMMUNITY, PLANT SPECIES COMPOSITION, ENVIRONMENTAL CONDITIONS, LANDOLT SCALE, CONSERVATION

Развитие практических подходов сохранения дикой природы является одной из ключевых целей современной биологической науки. В настоящее время комплексным и наиболее действенным способом охраны и поддержания биологического разнообразия является сочетание традиционных путей сохранения редких видов – в естественных (*in situ*) и искусственных условиях (*ex situ*) с разработкой экспериментальных методов размножения растений и их последующей реинтродукцией в природу.

Реинтродукция – создание искусственных популяций в природных

<sup>1</sup> Работа выполнена в рамках Госзадания МОуН РФ, проект № 4.979.2011

биотопах в пределах природных ареалов видов [1]. Один из ответственных этапов реинтродукции растений – это подбор участка. Согласно «Методическим рекомендациям...» [2] участок должен отвечать ряду требований. Во-первых, он должен вписываться в пределы исторического ареала реинтродуцируемого вида, во-вторых, экологические характеристики участка должны в полной мере соответствовать требованиям реинтродуцента, в-третьих размеры участков должны обеспечить самовозобновление вида и возможное расширение популяции.

**Материал и методы исследования.** *Iris laevigata* Fisch. et C.A. Mey. - касатик сглаженный (сем. Iridaceae Juss.). Восточноазиатский бореальный вид. В Якутии встречается в долине р. Лена до устья р. Алдан, в долине р. Вилюй, в бассейне р. Алдан (рис.). Растет на сырых лугах, болотах, берегах стариц, озер [3]. Внесен в Красную книгу Республики Саха (Якутия) [4], как сокращающий численность популяций в результате хозяйственной деятельности человека. Охраняется на территориях государственного природного заповедника (ГПЗ) «Олекминский», природных парков (ПП) «Ленские столбы» и «Усть-Вилюйский», ресурсных резерватов (РР) «Чаруода», «Пилька» [4-8].

**Цель** настоящей работы – изучение спектра экологических и фитоценологических условий местообитаний *I. laevigata*. Результаты работы лягут в основу мероприятий по восстановлению численности нарушенных и созданию реинтродукционных популяций.



гигромезофиты и гигрофиты. Среди типичных мезофитов доминантом является *Iris setosa*. В отдельные годы по периферийной части обильны *Anemone dichotoma*, *Ledum palustre*, *Potentilla paradoxa*. Остальные виды этой группы представлены рассеяно или единичными экземплярами. Промежуточные по своей экологии между мезофитами и мезоксерофитами – ксеромезофиты, в незначительном количестве отмечены в пограничной зоне фитоценоза. Гемигигрофиты и гидрофиты обильны лишь в благоприятные по влажности годы, чаще встречаются единично или вовсе отсутствуют. Более сухие годы способствуют развитию спектра луговых растений, обычно занимающих периферийную часть болота.

Таблица. - Характеристика сообществ с участием *Iris laevigata*

Сообщества	Доминирующие виды*	ОПП, %
Касатиково-осоковое травяное болото (ПП «Ленские столбы»)	<i>Carex appendiculata</i> (Trautv. et C.A. Mey.) Kuk., <i>C. limosa</i> L., <i>C. rostrata</i> Stokes, <i>Comarum palustre</i> L., <i>Eriophorum russeolum</i> Fries, <i>Iris setosa</i> Pall. ex Link, <i>Anemone dichotoma</i> L., <i>Calamagrostis purpurea</i> (Trin.) Trin. subsp. <i>langsдорffii</i> (Link.) Tzvel., <i>Cicuta virosa</i> L., <i>Equisetum fluviatile</i> L., <i>Eriophorum angustifolium</i> Honck., <i>Iris laevigata</i> , <i>Poa palustris</i> L., <i>Potentilla paradoxa</i> Nutt. ex Torr. et Gray, <i>Ledum palustre</i> L.	85
Пушицево-сабельниковое травяное болото (трасса Вилюй)	<i>Comarum palustre</i> , <i>Eriophorum angustifolium</i> , <i>E. russeolum</i> , <i>Carex limosa</i> , <i>C. rostrata</i> , <i>Naumburgia thyrsoflora</i> (L.) Reichenb., <i>Iris laevigata</i>	70
Касатиково-осоковый переувлажненный луг (ГПЗ Олекминский)	<i>Carex rostrata</i> , <i>Iris laevigata</i> , <i>Comarum palustre</i>	95
Манниково-вейниковый переувлажненный луг (Ботанический сад)	<i>Calamagrostis purpurea</i> subsp. <i>langsдорffii</i> , <i>Glyceria triflora</i> (Korsh.) Kom., <i>Carex acuta</i> L., <i>Lemna minor</i> L., <i>Iris laevigata</i>	85

\* - виды указаны по мере уменьшения обилия

Второе сообщество пушицево-сабельниковое травяное болото расположено в 40 км к западу от г. Якутск (федеральная трасса Вилюй) на заболоченном берегу озера. Это сообщество представляет собой один из этапов восстановительного процесса после пожара лиственничного леса.

Как отмечает А.П. Исаев [16], лесовосстановительный процесс на гарях при проявлении термокарста может идти путем развития травяных болот или провальных озер. Вероятно, этот фитоценоз представляет собой начальный период развития озерного сообщества с заболоченными берегами, о чем свидетельствует то, все слагающие его виды, являются индикаторами обильно увлажненных местообитаний *Carex limosa* и *C. rostrata*, *Eriophorum angustifolium*, *E. russeolum*, *Comarum palustre* (табл.). Но с другой стороны высокое проективное покрытие (до 80 %) обеспечено высоким обилием ( $\text{сор}_3$ ) постоянно произрастающих в фитоценозе немногих видов, что говорит об устойчивости их взаимосвязей и сформированности сообщества, исключающим появление случайных видов. За несколько лет наблюдений видовой состав пушицево-сабельникового фитоценоза практически не изменился.

Следующее изученное сообщество расположено на заболоченном берегу оз. Мюкю-Кюель, в 500 м восточнее стационара Джикимда на территории ГПЗ «Олекминский». Это касатиково-осоковый переувлажненный луг. Экологические условия местообитания и видовой состав близки к предыдущему сообществу [17]. Это позволяет предположить одинаковое происхождение этих озер, находящихся на разных стадиях сукцессии. Травяной покров представлен 8 видами, из них наиболее обильны 3 вида (табл.).

Анализ индикаторов по Landolt'у [18] свидетельствует, что для *I. laevigata* в природных местообитаниях характерны довольно узкие экологические условия произрастания. *I. laevigata* – гигрофит, для которого оптимальными являются постоянно или почти постоянно обводненные местообитания – прибрежно-водные, болотные (ступень 5). В составе прибрежно-водной растительности вид может расти на незакрепленных субстратах и переноситься с потоками воды на небольшие расстояния. Почвы, на которых произрастает вид обычно глинистые или

торфянистые, плохо аэрируемые (ступень 5), слабокислые (ступень 3), от среднебедных до среднебогатых (ступень 3). Освещенность местопроизрастаний также имеет большое значение, *I. laevigata* предпочитает хорошо освещенные участки, но может расти в пунктирной тени одиночных крупных растений (ступени 4-5).

Результаты исследования и обзор литературы [9-15, 19] показали, что *I. laevigata* проявляет достаточно жесткую фитоценотическую и экологическую приуроченность. Следуя требованиям вида, можно с максимальной точностью подобрать новые местообитания для создания искусственных популяций вида. Точно так же можно дать эколого-фитоценотическую оценку сообществам, компонентом которых является *I. laevigata*. Часто ценопопуляция сокращает численность не по причине изменения условий существования, а в результате непосредственного истребления вида как декоративного, лекарственного и др. В таких сообществах при обеспечении системы охраны возможна реставрация и восстановление численности вида.

Первый опыт восстановления численности *I. laevigata* методом реинтродукции нами осуществлен в манниково-вейниковом сообществе в прибрежной части старичного озера Атласовское в 10 км к юго-западу от г. Якутска [12]. В 2001 г. на этой территории был создан Ботанический сад СВФУ, вошедший в систему ООПТ РС (Я). Касатик сглаженный здесь был обнаружен в ходе флористического обследования, проведенного в 2003 г. Ценопопуляция *I. laevigata* находилась в угнетенном состоянии, вызванным, по-видимому, как прямым уничтожением растений, так и загрязнением водоема отходами Якутской птицефабрики. Согласно данным И.И. Васильевой-Кралиной и И.Б. Тирской [20] район озера Атласовское у Ботанического сада СВФУ характеризуется как среднезагрязненный.

Участок, на котором проводился реинтродукционный эксперимент,

отвечал необходимым критериям. Его территория входит в пределы природного ареала *I. laevigata*, размеры участка обеспечивают самовозобновление ценопопуляции и позволяют расширение её площади. Этому способствует также увеличение слоя донных отложений, которое происходит в результате жизнедеятельности прибрежно-водных растений, кроме того, озеро довольно интенсивно зарастает благодаря наплывам травяных кочек с осоками, тростником.

Фитоценоотические (табл.) и экологические условия местообитаний также соответствуют требованиям вида. *I. laevigata* здесь обитает в постоянно обводненной среде, в отдельные годы переносит достаточное сильное и продолжительное затопление, растет в легкой полутени крупных растений (*Calamagrostis purpurea* subsp. *langsdorffii*), почва торфянистая, плохо аэрируемая, слабокислая.

Высадка в 2003 г. на участке 100 экземпляров молодых вегетативных растений послужила толчком для дальнейшего развития ценопопуляции. К настоящему времени реинтродукционная ценопопуляция приобрела устойчивый характер, повысилась её численность, плотность, возрастной спектр представлен растениями разных возрастных состояний [12]. За последующие 10 лет 16 % высаженных растений достигли генеративного возраста, регулярно проходя полный цикл фенологического развития с образованием семян. Но самоподдержание ценопопуляции осуществляется вегетативным путем, вероятно, вследствие постоянной обводненности среды, семена не прорастают или смываются водой. За счет повышения демографических показателей расширяется площадь ценопопуляции.

Положительный результат реинтродукционного эксперимента свидетельствует, что один из важных этапов реинтродукционных мероприятий - правильный подбор местообитания.

### Литература

1. Тихонова В.Л., Беловодова Н.Н. Реинтродукция дикорастущих травянистых растений: состояние, проблемы и перспективы // Бюлл. ГБС. 2002. Вып. 183. С. 90-106.
2. Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений (для ботанических садов) / Ю.Н. Горбунов, Д.С. Дзыбов, З.Е. Кузьмин, И.А. Смирнов. Тула: Гриф и К, 2008. 56 с.
3. Определитель высших растений Якутии. Новосибирск: Наука, 1974. 543 с.
4. Красная книга Республики Саха (Якутия). Т.1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / Мин-во охраны природы РС (Я), Департамент биологических ресурсов. Якутск: НИПК "Сахаполиграфиздат", 2000. 256 с.
5. Захарова В.И. Сосудистые растения национального природного парка «Усть-Вилуйский» // Проблемы изучения растительного покрова Якутии. Якутск: НИПК «Сахаполиграфиздат», 2004. С. 105–110.
6. Егорова А.А., Исаев А.П. Растительный покров ресурсного резервата «Пилька» // Почвы, растительный и животный мир Юго-Западной Якутии.- Новосибирск: Наука, 2006. С.54-65.
7. Кузнецова Л.В. Флора и растительность ресурсного резервата WWF – Саха «Чоруода» //Геоботанические и ресурсоведческие исследования в Арктике. Якутск: ЯНЦ СО РАН, 2010. С.97-103.
8. Борисов Б.З. Роль территориальной охраны в сохранении естественной растительности и разнообразия флоры Якутии / Б.З. Борисов, С.З. Борисова, З.З. Борисов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2012. - №10 (84). - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/48.pdf>
9. Данилова Н.С., Иванова Н.С., Пестрякова С.Б. Оценка состояния ценопопуляций редких видов в окр. г. Якутска // Проблемы сохранения разнообразия растительного покрова внутренней Азии: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Часть 1. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского научного центра СО РАН, 2004. С. 39 – 40.
10. Данилова Н. С., Борисова С. З., Иванова Н. С. Биология охраняемых растений Центральной Якутии. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2005. 112 с.
11. Данилова Н.С., Иванова Н.С., Борисова С.З. Инвентаризация ценопопуляций некоторых редких растений окрестностей г. Якутска // Вестник Якутского государственного университета им. М. К. Аммосова. 2009. Т. 6, № 4. С. 5-9.
12. Данилова Н.С., Иванова Н.С., Афанасьева Е.А., Борисова С.З. Реинтродукция *Iris laevigata* Fisch. et Mey. в окрестностях г. Якутска // Наука и образование. № 4 (60). 2010. С. 88-92.
13. Редкие растения окрестностей города Якутска / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, Н.С. Иванова, Е.А. Афанасьева. Новосибирск: Наука, 2012. 103 с.
14. Иванова Н.С. Охрана некоторых редких и исчезающих видов растений в Центральной Якутии. Автореф. дис. ... кандидата биол. наук. Якутск, 2006. – 23 с.
15. Иванова Н.С., Данилова Н.С., Борисова С.З. Современное состояние ценопопуляций редкого вида *Iris laevigata* // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Материалы шестой международной научно-практической конференции. Барнаул: АзБука, 2007. С. 143-144.

16. Исаев А.П. Естественная и антропогенная динамика лиственных лесов криолитозоны (на примере Якутии). Автореф. дис. ... доктора биол. наук. Якутск, 2011. 52 с.
17. Афанасьева Е.А. Охрана некоторых редких видов флоры Якутии (in situ, ex situ). Автореф. дис. ... кандидата биол. наук. Якутск, 2011. 23 с.
18. *Landolt E.* Okologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora // Veroff. Gejbot. Inst., Rubel. H. 64. Zurich, 1977. Цитир. по: Биологическая флора московской области / Под ред. Т.А. Работнова. Вып. 6. М., 1980.
19. Говорина Т.П., Доронькин В.М., Иванова В.П., Михалева В.М. Ирис (касатик) сглаженный - *Iris laevigata* Fisch. et C.A. Mey. // Биоэкологические особенности растений Сибири, нуждающихся в охране. Новосибирск: Наука, 1988. С. 41-57.
20. Васильева-Кралина И.И., Тирская И.Б. Водоросли озера Атласовское // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия. Якутск: Изд-во ЯГУ. 2003. С. 138-146.

### References

1. Tihonova V.L., Belovodova N.N. Reintrodukcija dikorastushhih travjanistyh rastenij: sostojanie, problemy i perspektivy // Bjull. GBS. 2002. Vyp. 183. S. 90-106.
2. Metodicheskie rekomendacii po reintrodukcii redkih i ischezajushhih vidov rastenij (dlja botanicheskikh sadov) / Ju.N. Gorbunov, D.S. Dzybov, Z.E. Kuz'min, I.A. Smirnov. Tula: Grif i K, 2008. 56 s.
3. Opredelitel' vysshih rastenij Jakutii. Novosibirsk: Nauka, 1974. 543 s.
4. Krasnaja kniga Respubliki Saha (Jakutija). T.1: Redkie i nahodjashhiesja pod ugrozoi ischeznovenija vidy rastenij i gribov / Min-vo ohrany prirody RS (Ja), Departament biologicheskikh resursov. Jakutsk: NIPK "Sahapoligrafizdat", 2000. 256 s.
5. Zaharova V.I. Sosudistye rastenija nacional'nogo prirodnogo parka «Ust'-Viljujskij» // Problemy izuchenija rastitel'nogo pokrova Jakutii. Jakutsk: NIPK «Sahapoligrafizdat», 2004. С. 105–110.
6. Egorova A.A., Isaev A.P. Rastitel'nyj pokrov resursnogo rezervata «Pil'ka» // Pochvy, rastitel'nyj i zhivotnyj mir Jugo-Zapadnoj Jakutii.- Novosibirsk: Nauka, 2006. S.54-65.
7. Kuznecova L.V. Flora i rastitel'nost' resursnogo rezervata WWF – Saha «Choruoda» // Geobotanicheskie i resursovedcheskie issledovanija v Arktike. Jakutsk: JaNC SO RAN, 2010. S.97-103.
8. Borisov B.Z. Rol' territorial'noj ohrany v sohranении estestvennoj rastitel'nosti i raznoobrazija flory Jakutii / B.Z. Borisov, S.Z. Borisova, Z.Z. Borisov // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. Krasnodar: KubGAU, 2012. - №10 (84). - Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/48.pdf>
9. Danilova N.S., Ivanova N.S., Pestrjakova S.B. Ocenka sostojanija cenopopuljacij redkih vidov v okr. g. Jakutskaja // Problemy sohraneniya raznoobrazija rastitel'nogo pokrova vnutrennej Azii: Materialy Vserossijskoj nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Chast' 1. Ulan-Udje: Izd-vo Burjatskogo nauchnogo centra SO RAN, 2004. S. 39 – 40.
10. Danilova N. S., Borisova S. Z., Ivanova N. S. Biologija ohranjaemyh rastenij Central'noj Jakutii. Jakutsk: Izd-vo JaNC SO RAN, 2005. 112 s.
11. Danilova N.S., Ivanova N.S., Borisova S.Z. Inventarizacija cenopopuljacij nekotoryh redkih rastenij okrestnostej g. Jakutskaja // Vestnik Jakutskogo gosudarstvennogo universiteta im. M. K. Ammosova. 2009. T. 6, № 4. S. 5-9.

12. Danilova N.S., Ivanova N.S., Afanas'eva E.A., Borisova S.Z. Reintrodukcija *Iris laevigata* Fisch. et Mey. v okrestnostjah g. Jakutska // Nauka i obrazovanie. № 4 (60). 2010. S. 88-92.
13. Redkie rastenija okrestnostej goroda Jakutska / N.S. Danilova, S.Z. Borisova, N.S. Ivanova, E.A. Afanas'eva. Novosibirsk: Nauka, 2012. 103 s.
14. Ivanova N.S. Ohrana nekotoryh redkih i ischezajushhih vidov rastenij v Central'noj Jakutii. Avtoref. dis. ... kandidata biol. nauk. Jakutsk, 2006. – 23 s.
15. Ivanova N.S., Danilova N.S., Borisova S.Z. Sovremennoe sostojanie cenopopuljacij redkogo vida *Iris laevigata* // Problemy botaniki Juzhnoj Sibiri i Mongolii. Materialy shestoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Barnaul: AzBuka, 2007. S. 143-144.
16. Isaev A.P. Estestvennaja i antropogennaja dinamika listvennichnyh lesov kriolitozony (na primere Jakutii). Avtoref. dis. ... doktora biol. nauk. Jakutsk, 2011. 52 s.
17. Afanas'eva E.A. Ohrana nekotoryh redkih vidov flory Jakutii (in situ, ex situ). Avtoref. dis. ... kandidata biol. nauk. Jakutsk, 2011. 23 s.
18. Landolt E. Okologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora // Veroff. Gejbot. Inst., Rubel. H. 64. Zurich, 1977. Citir. po: Biologicheskaja flora moskovskoj oblasti / Pod red. T.A. Rabotnova. Vyp. 6. M., 1980.
19. Govorina T.P., Doron'kin V.M., Ivanova V.P., Mihaleva V.M. *Iris* (kasatik) sglazhennyj - *Iris laevigata* Fisch. et C.A. Mey. // Biojekologicheskie osobennosti rastenij Sibiri, nuzhdajushhihsja v ohrane. Novosibirsk: Nauka, 1988. S. 41-57.
20. Vasil'eva-Kralina I.I., Tirskaja I.B. Vodorosli ozera Atlasovskoe // Botanicheskie sady – centry izuchenija i sohraneniya bioraznoobrazija. Jakutsk: Izd-vo JaGU. 2003. S. 138-146.