

УДК 582.736.006(571.56)

UDC 582.736.006(571.56)

03.00.00 Биологические науки

Biology

РАЗНООБРАЗИЕ БОБОВЫХ В ПРИРОДНЫХ СООБЩЕСТВАХ ЯКУТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

VARIETY OF LEGUMES IN NATURAL COMMUNITIES OF THE YAKUT BOTANICAL GARDEN

Николаева Ольга Александровна
аспирант, SPIN-код – 7271-0600
E-mail: olka87.87@mail.ru

Nikolaeva Olga Aleksandrovna
postgraduate student, RSCI SPIN-code – 7271-0600
E-mail: olka87.87@mail.ru

Данилова Надежда Софроновна
д.б.н., профессор, вед. н.с., SPIN-код – 7793-3635
E-mail: nad9.5@mail.ru

Danilova Nadezhda Sofronovna
Dr.Sci.Biol., professor, leading scientist
RSCI SPIN-code – 7793-3635
E-mail: nad9.5@mail.ru

Семенова Варвара Васильевна
к.б.н., н.с., SPIN-код – 9636-8107
E-mail: vvsemenova-8@yandex.ru
Якутский ботанический сад, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, Россия

Semenova Varvara Vasilievna
Cand.Biol.Sci., RSCI SPIN-code – 9636-8107
E-mail: vvsemenova-8@yandex.ru
Yakut Botanical garden, Institute of biological problems of cryolithozone SB RAS, Yakutsk, Russia

Представлена информация о видовом разнообразии семейства Fabaceae на природной территории Якутского ботанического сада. Даются сведения о методике и районе исследований, описание фитоценогического окружения, таксономический анализ, ареалогический анализ, биоморфологический анализ (разнообразие жизненных форм) дается по К. Раункиеру, экологический анализ (по А.П.Шенникову), ритмологический анализ, фитоценогический анализ. Дается краткая информация об эндемике Центральной Якутии – *Thermopsis lanceolata* R. Br. subsp. *jacutica* (Czeffr.)

The article provides the information about the species diversity of the family Fabaceae in the natural area of the Yakut botanical garden. It also provides the information about the method and the study area, a description of the ambient phytocenotic, taxonomic analysis, areal analysis, bio-morphological analysis (the variety of life forms) given by K. Raunkier, rhythm analysis, environmental analysis (by A.P. Schennikov), analysis of phytocenotic. We have also provided a summary of the endemics of Central Yakutia - *Thermopsis lanceolata* R. Br. subsp. *jacutica* (Czeffr.)

Ключевые слова: ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЯКУТИЯ, ЯКУТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД, ЧУЧУР-МУРАН, ФАБАСЕАЕ, АРЕАЛ, ФИТОЦЕНОЗ, ЭНДЕМИК, ЖИЗНЕННАЯ ФОРМА, ФЕНОРИТМОТИП, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, ИНТРОДУКЦИЯ, ЭВРИТОПНОСТЬ

Keywords: CENTRAL YAKUTIA, YAKUTSK, CHUCHUR-MURAN, YAKUT BOTANIC GARDEN, FABACEAE, HABITAT, PHYTOCOENOSIS, ENDEMIC, LIFE FORM, PANORAMATM, ENVIRONMENTAL ANALYSIS, INTRODUCTION, MITOPLAST

Введение

Среди бобовых насчитывается много ценных кормовых, декоративных, лекарственных и медоносных культур. Благодаря клубеньковым бактериям, бобовые широко используются в качестве сидеральных растений, обогащая почву соединениями азота.

Во флоре Якутии насчитывается 110 видов и подвигов бобовых, из них в Центральной Якутии произрастает 46 видов и 3 подвида, что

составляет 44%. Ведущими родами являются *Astragalus* (11 видов), *Vicia* (7 видов), *Lathyrus* (6 видов), *Hedysarum* (4 вида) [1].

Цель работы – анализ флористического разнообразия и изучение фитоценотического окружения видов семейства *Fabaceae* на природной территории Якутского ботанического сада.

Район и методы исследований

Исследования проводились в Якутском ботаническом саду ИБПК СО РАН (ЯБС ИБПК СО РАН), расположенном в 7 км к юго-западу от г. Якутска в местности Чучур-Муран, которая занимает площадь около 600 га. Территория ботанического сада делится на две части: долинную и водораздельную. В долинной части рельеф неровный: повышения чередуются с мезопонижениями [2]. Гора «Чучур-Муран» представляет собой краевой останец древнеаллювиальной равнины. Его относительная высота 92 м н.ур.р. [3]. Через территорию Ботанического сада с востока на запад протекает старичное озеро Ытык-Кюель, деля ее на приозерную и заозерную части. Коллекционные и экспозиционные участки Сада разбиты в долинной части территории, на второй надпойменной террасе и общая их площадь вместе с хозяйственными постройками занимает около 30 га [2].

Значительную часть территории занимает естественная растительность. Здесь на сравнительно небольшой территории компактно представлены почти все типы растительности Центральной Якутии – леса, луга, степи, болота, прибрежно-водная и сорная растительность. Большая часть Сада расположена на водоразделе и занята лесами [4].

Полевые исследования проводились маршрутным обследованием на выделенных ключевых участках и проведением комплекса полустационарных наблюдений. В процессе полевого обследования проводились работы по геоботаническому описанию типов лесной и нелесной растительности, сбор и определение видового состава сосудистых видов растений. Геоботанические описания выполнялись в

соответствии с методическими указаниями [5], [6]. Видовой состав растительных сообществ определялся в пределах площади выявления. При описании подлеска, травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов использованы методы глазомерного определения проективного покрытия в %, оценки обилия по Друде [7]. Изучение флоры и растительности проводилось сбором гербарного материала и его определением с использованием соответствующих определителей [8] [9]. Для биоморфологического анализа были использованы широко применяемые системы жизненных форм. Разнообразие жизненных форм, разработанные К. Раункиером [10] и И.Г. Серебряковым [11]. При экологическом анализе по отношению растений к воде и свету мы применяли классификационную систему А.П. Шенникова [12].

Результаты исследований

Таксономический анализ. Сем. Fabaceae является одним из доминирующих во флоре Ботанического сада и объединяет 12 родов (*Astragalus*, *Hedysarum*, *Lathyrus*, *Medicago*, *Melilotus*, *Onobrychis*, *Oxytropis*, *Thermopsis*, *Lupinaster*, *Trifolium*, *Vicia*); 16 видов: *Astragalus angarensis* Turcz. ex Bunge, *A. danicus* Retz., *A. suffruticosus* DC., *A. inopinatus* Boriss., *A. propinquus* Schischk., *Hedysarum dasycarpum* Turcz., *Medicago falcata* L., *Melilotus albus* Medik., *M. suaveolens* Ledeb., *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., *Oxytropis candicans* (Pall.) DC., *Lupinaster pentaphyllus* Moench, *Trifolium repens* L., *Vicia amoena* Fisch., *V. cracca* L.; 2 подвида: *Lathyrus palustris* subsp. *pilosus* (Cham.) Hult., *Thermopsis lanceolata* R. Br. subsp. *jacutica* (Czeffr.), что составляет 34% от всего разнообразия бобовых Центральной Якутии (49 видов). Ведущим родом является род *Astragalus*, включающий 5 видов (29% от общего количества).

Кроме того, на территории Сада отмечены 3 натурализовавшихся вида *Caragana arborescens* Lam., *Oxytropis scheludjakovae* Karav. et Jurtz., *Astragalus tugarinovii* Basil.

Представители семейства распределены по территории Ботанического сада неравномерно, но встречаются в той или иной степени практически во всех типах растительности.

Ареалогический анализ. Часть видов имеют широкий голарктический, евразийский и евросибирский ареал [13] (*Medicago falcata*, *Astragalus suffruticosus*, *Astragalus danicus*, *Trifolium repens*, *Vicia cracca* и *Lathyrus palustris* subsp. *pilosus*), основное число видов связаны с азиатским континентом: *Astragalus propinquus*, *Melilotus albus*, *M. suaveolens*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Lathyrus palustris* subsp. *pilosus*, восточноазиатский вид *Hedysarum dasycarpum*, сибирский вид *Onobrychis arenaria*, восточносибирские *Astragalus angarensis*, *Oxytropis candicans*, отмечены виды с сибирско-монгольскими связями *Astragalus inopinatus*, *Vicia amoena* [14]. Особое место занимает эндемичный подвид Центральной Якутии *Thermopsis lanceolata* R. Br. subsp. *jacutica*. Вид занесен в Красную книгу Республики Саха (Якутия), численность популяций сокращается (II категория) [15].

На территории Якутии представители семейства Fabaceae также имеют разнообразное и широкое распространение. Самый широкий ареал имеют *Astragalus suffruticosus* (во всех районах, кроме арктических и северо-западных), *Hedysarum dasycarpum* (во всех районах, за исключением северо-востока), *Vicia cracca* (почти повсеместно, кроме крайнего северо-востока), *Lathyrus palustris* subsp. *pilosus* (во всех районах). В центральных и южных районах Якутии распространены *Astragalus danicus*, *A. inopinatus*, *Melilotus suaveolens*, *Onobrychis arenaria*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Trifolium repens*, *Vicia amoena*. Менее широко распространены виды: *Astragalus angarensis*, *A. propinquus*, *Melilotus albus*, *Medicago falcata*, *Oxytropis candicans*, произрастающие в долине верхней и средней Лены, р. Вилюй [14].

Как было отмечено выше, на территории ботанического сада произрастает эндемик Центральной Якутии *Thermopsis lanceolata* R. Br. subsp. *jacutica*. Вид произрастает на Лено-Амгинском междуречье на степных участках, по опушкам сосновых лесов, на безлесных щебнистых и каменистых склонах, залежах [15].

В конце XX столетия близ ботанического сада популяция термопсиса произрастала по склону вдоль шоссе и, поднимаясь по нему, заходила под полог соснового леса [16]. Однако под действием антропогенного фактора и расширением жилой зоны, популяция была полностью уничтожена. И лишь небольшая часть популяции сохранилась на территории ботанического сада, где она произрастает под пологом искусственно-насаженных деревьев *Larix cajanderi* Mayr, *Betula pendula* Roth и кустов *Caragana arborescens*.

Биоморфологический анализ. Биоморфологический спектр бобовых природной флоры ЯБС включает в основном травянистые растения, за исключением *Astragalus suffruticosus*, который представляет собой полукустарник. Согласно шкале К. Раункиера [10] разнообразие жизненных форм представлено двулетниками (2 вида), хамефитами (2 вида) эпикотильными гемикриптофитами (7 видов), розеточными гемикриптофитами (4 вида), корневищными геофитами (2 вида). Доминирующей биоэкоморфной группой являются эпикотильные гемикриптофиты, что составляет 38%. По Серебрякову доминирующей является корневищная поликарпическая группа (7 таксонов, или 38%) [11].

Экологический анализ. По отношению к свету все растения являются гелиофитами. По отношению к воде преобладающей группой является мезофиты (14 видов, 77%), ксерофиты – 2 вида, ксеромезофиты – 1 вид.

Ритмологический анализ. По принадлежности к группе цветения большая часть приходится на раннелетнецветущих (10 видов, или 59%), на

втором месте летнецветущие виды (4 вида, 23%), меньше всех весеннецветущих видов (3 таксона, 17%) [13].

Большая часть видов сем. Fabaceae по феноритмотипу принадлежит к группе весеннее-летне-осеннезеленым растениям (12 видов, или 70%), 17% принадлежит к весеннее-летнезеленому типу (3 вида), и по 1 виду относится к весеннее-летне-осенне-зимнезеленой и летнезеленой группам [13].

Фитоценотический анализ. В ходе фитоценотического анализа была выделена ценоморфная группа растений, т.е. группа растений в зависимости от их приуроченности к конкретным типам фитоценоза [17]. Среди бобовых преобладают луговые виды, включающие 10 таксонов, что составляет 59% от общего количества видов бобовых. На втором месте находятся степные и лесные виды. К луговым видам относятся: *Astragalus propinquus*, *Hedysarum dasycarpum*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Lathyrus palustris* subsp. *pilosus*, *Medicago falcata*, *Melilotus albus*, *M. suaveolens*, *Trifolium repens*, *Vicia amoena*, *V. cracca*; к лесным видам: *Astragalus propinquus*, *Hedysarum dasycarpum*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Vicia amoena*, *V. cracca*, *Lathyrus palustris* subsp. *pilosus*; к степным: *Astragalus angarensis*, *A. danicus*, *A. suffruticosus*, *A. inopinatus.*, *Onobrychis arenaria*, *Oxytropis candicans*, *Thermopsis lanceolata* R. Br. subsp. *jacutica*; к рудеральным: *Medicago falcata*, *Melilotus albus*, *M. suaveolens*, *Trifolium repens*, *Vicia cracca*, *Trifolium repens*; к болотной группе относится лишь 1 вид *Lathyrus palustris* subsp. *pilosus*.

В долинных сосновых лесах из Fabaceae в небольших количествах встречаются виды *Vicia cracca* (sp), *Onobrychis arenaria* (sp). В водораздельных сосновых лесах в малых количествах встречается *Vicia cracca* (sp).

В смешанных лиственных лесах, находящихся в понижениях надпойменной террасы, местами встречаются *Vicia cracca* (sp), *V. amoena*

(sp), *Lathyrus palustris* subsp. *pilosus* (sp), *Astragalus propinquus* (sp) На опушке смешанных лиственничных лесов небольшими группами растет *Hedysarum dasycarpum* (cop1). В травяно-кустарничковом ярусе таких лесов преобладают *Arctous alpina* subsp. *erythrocarpa* (Small.) M. Ivanova., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin. subsp. *langsдорфii* (Link) Tzvel., *C. epigeios* (L.) Roth, *Equisetum arvense* L., *E. pratense* Ehrh., *Chamerion angustifolium* (L.) Holub, *Rubus saxatilis* L., *R. arcticus* L.

Луговой тип включает болотистые и настоящие луга. Настоящие луга занимают ровные элементы рельефа, а болотистые – пониженные участки надпоймы, обычно заливаемые талыми водами [4].

В настоящее время большая часть настоящих лугов Ботанического сада заросли кустарниками, либо застроились дачами.

Настоящие луга представлены разнотравно-злаковыми ассоциациями. Здесь из Fabaceae небольшими группами в примеси встречаются *Vicia cracca* (sp), *Lupinaster pentaphyllus* (sp). Основные доминанты разнотравно–злаковой ассоциации: *Eletrigia repens* (L.) Nevski, *Poa pratensis* L., *Achillea millefolium* L., *Agrostis gigantea* Roth, *Anemone sylvestris* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link

Среди растительности болотистых лугов рассеяно встречаются: *Lathyrus palustris* subsp. *pilosus* (sp). Доминирующими видами являются *Carex juncella* (Fries) Th. Fries, *Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin. subsp. *langsдорфii* (Link) Tzvel., *C. neglecta* (Ehrh.) Gaertn., *Iris setosa* Pall. ex Link., *Rumex aquaticus* L. subsp. *aquaticus*.

Значительную часть территории ботанического сада занимает степная и лугово-степная растительность, покрывающая сухие поляны, расположенные ближе к коренному берегу, нижнюю часть пологих склонов, занятых лесом, и крутые склоны южной и других экспозиций, кроме северных [4]. Представители семейства Fabaceae встречаются в

твердовато-осочково-злаковых ассоциациях в верхней части юго-восточного склона коренного берега Чучур-Мурана (*Astragalus suffruticosus* (cop1), *Vicia cracca* (sp)); холоднопопынно-твердоватоосочковых ассоциациях средней части западной экспозиции (*Astragalus angarensis* (sp)) [18]. На склоне южной экспозиции в средней части группами произрастает *Oxytropis candicans* (cop1).

На остепненных лугах, расположенных у подножия коренного берега, из Fabaceae небольшими группами произрастают *Astragalus inopinatus* (cop1), *A. danicus* (cop1), *Onobrychis arenaria* (cop1), *Vicia amoena* (sp). Доминирующие виды: *Carex duriuscala* С.А. Мей., *C. pediformis* С.А. Мей., *Potentilla bifurca* L., *Veronica incana* L., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Festuca lenensis* Drob., *Koeleria cristata* subsp. *siminuda* (Trautv.) Tzvel., *Dianthus versicolor* Fisch., *Artemisia dracuncululus* L., *A. frigida* Willd., *A. pubescens* Ledeb., *Bromopsis sibiricus* (Drob.) Peschkova, *Goniolimon speciosus* (L.) Boiss., *Aster alpinus* L., *Heteropappus biennis* (Ledeb.) Tamamsch. ex Grub.

На территории Ботанического сада кустарники довольно разнообразны по видовому составу и экологической приуроченности. Среди кустарниковых зарослей, образованных *Salix viminalis* L., *S. caprea* L., *S. bebbiana* Sarg., *S. pseudopentandra* (B. Floder.) B. Floder., *S. rosmarinifolia* L., рассеяно встречаются *Onobrychis arenaria* (sp), *Vicia amoena* (sp), *V. cracca* (sp), *Lathyrus palustris* subsp. *pilosus* (sp).

Среди прибрежно-водной растительности, рассеяно в небольших количествах растет *Lathyrus palustris* subsp. *pilosus* (sp). Здесь большими куртинами или полосой вдоль берега произрастают *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Carex acuta* L., *C. atherodes* Spreng., *C. disticha* Huds., *Equisetum fluviatile* L., *Glyceria triflora* (Korsh.) Kom., *Acorus calamus* L., *Typha latifolia* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Sium suave* Walt., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *Beckmania syzigachne* (Steud.) Fern.,

Naumburgia thyrsoflora (L.) Reichenb., *Cicuta virosa* L., *Scolochloa festucacea* (Willd.) Link.

Наряду с сорно-полевой растительностью, произрастающей у жилья, в посевах, вдоль дорог пятнами растет *Trifolium repens* (cop2). Также отмечаются следующие виды: *Linaria acutiloba* Fisch. ex Reichenb., *Achillea millefolium*, *Poa pratensis*, *Descurainia sophia* (L.) Webb et Prantl, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Thlaspi arvense* L., *Plantago major* L., *P. media* L., *Taraxacum ceratophorum* (Ledeb.) DC., *Sonchus arvensis* L., *S. oleraceus* L., *Serratula marginata* Tausch., *Chenopodium album* L., *Atriplex patula* L., *Artemisia jacutica* Drob., *Erysimum cheiranthoides* L. и др.

В последние года очень обильно сорничает вдоль дорог и около построек *Melilotus suaveolens* (cop3), *M. albus* (cop3), *Medicago falcata* (cop3), практически вытесняя другие виды.

К эвритоным видам относятся *Vicia cracca* (в небольших количествах встречается в сосновых, лиственничных и смешанных лесах, среди зарослей кустарников, на болотистых и настоящих лугах, на сухих и щебнистых склонах, по берегам озер, а также как сорное растение около жилья, вдоль дорог, в посевах), *Lathyrus palustris* subsp. *pilosus* (растет в травянистых лиственничных и сосново-лиственничных лесах, в зарослях кустарников, на сырых лугах, травянистых болотах, по берегам озер). Реже в разных биотопах встречаются виды *Medicago falcata*, *Melilotus albus*, *M. suaveolens*, *Trifolium repens* (луга, как сорные растения вдоль дорог, у жилья), *Hedysarum dasycarpum*, *Lupinaster pentaphyllus* (луга, леса). К наименее встречаемым относятся степные виды, приуроченные к степным склонам коренного берега и остепненным лугам (*Astragalus angarensis*, *A. danicus*, *A. suffruticosus*, *A. inopinatus*, *Onobrychis arenaria*, *Oxytropis candicans*, *Thermopsis lanceolata* R. Br. subsp. *jacutica*).

В питомнике многолетней флоры Якутии из семейства Fabaceae, произрастающих на территории Ботанического сада, в разные годы были

интродуцированы следующие виды: *Astragalus angarensis* (1976 г.), *A. danicus* (1971 г.), *A. suffruticosus* (1983 г.), *A. inopinatus* (1973 г.), *A. propinquus* (1974 г.) *Hedysarum dasycarpum* (1974 г.), *Medicago falcata* (1973 г.), *Melilotus suaveolens* (1973 г.), *Onobrychis arenaria* (1967 г.), *Oxytropis candicans* (1974 г.), *Lupinaster pentaphyllus* (1967 г.), *Trifolium repens* (1969 г.), *Vicia amoena* (1986 г.), *V. cracca* (1981 г.); 2-мя подвидами: *Lathyrus palustris* subsp. *pilosus* (1966 г.), *Thermopsis lanceolata* R. Br. subsp. *jacutica* (1971 г.) [13].

Выводы

В ходе исследования на территории Якутского ботанического сада было установлено, что сем. Fabaceae является одним из доминирующих во флоре Ботанического сада и объединяет 12 родов, 16 видов и 2 подвида, что составляет 34% от всего разнообразия бобовых Центральной Якутии (49 видов). Ведущим родом является род *Astragalus*, включающий 5 видов (29% от общего количества). Кроме того, на территории Сада отмечены 3 натурализовавшихся вида *Caragana arborescens* Lam., *Oxytropis scheludjakovae* Karav. et Jurtz., *Astragalus tugarinovii* Basil. Проведены ареалогический, биоморфологический, экологический, ритмологический, фитоценотический анализы. Кратко дается характеристика об эндемике Центральной Якутии *Thermopsis lanceolata* R. Br. subsp. *jacutica*.

Литература

1. Конспект флоры Якутии: Сосудистые растения / сост. Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова. – Новосибирск: Наука, 2012. – 272 с.
2. Данилова Н.С. Предварительные заметки о флоре Якутского ботанического сада и ее интродукционной изменчивости // сб. науч. тр. / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГАОУ «Сев.-Вост. Федер. ун-т им. М.К. Аммосова», Учеб. Полигон – Ботан. сад. Вып. 6. – Якутск: «СМИК – Мастер. Полиграфия», 2011. – С. 7 – 13.
3. Путеводитель ботанической экскурсии в Северо-Восточную Якутию / Сост. Б.А. Юрцев, В.Н. Андреев, В.И. Перфильева и др. – Ленинград, 1975. – 45 с.
4. Нахабцева С.Ф. Растительность Якутского ботанического сада // Интродукция растений в Центральной Якутии. – М. – Л.: Наука, 1965. – С. 37-43.

5. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 44 с.
6. Полевая геоботаника / Под редакцией Лавренко Е.М., Корчагина А.А. – М. - Л.: Наука, 1964. – Т.3. – 287 с.
7. Понятовская В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. М. - Л.: Изд-во Наука, 1964. – С. 209 – 299.
8. Определитель высших растений флоры Якутии / Под ред. А.И.Толмачева. Новосибирск: Наука, 1974. – 544 с.
9. Флора Сибири. Т. 1-13. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988 –1997.
10. Raunkiaer C. The life forms of plants and statistical plant geography. - Oxford : Clarendon Press, 1934. - 632 p.
11. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение в кн. Полевая геоботаника. – М.; Л., 1964. – С. 146-205.
12. Шенников А.П. Введение в геоботанику. – Л., 1964. – 261 с.
13. Кадастр интродуцентов Якутии: Растения природной флоры Якутии / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, А.Ю. Романова и др. – М.: МАИК «Наука / Интерпериодика», 2001. – 167 с., ил.
14. Конспект флора Сибири: Сосудистые растения / Сост. Л.И. Малышев, Г.А. Пешков, К.С. Байков и др. – Новосибирск: Наука, 2005. – 362 с.
15. Красная книга Республики Саха (Якутия). Т.1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Якутск: НИПК Сахаполиграфиздат, 2000. – 255 с.
16. Данилова Н.С. Интродукция многолетних травянистых растений флоры Якутии. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 1993. – 164 с.
17. Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – Киев: КГУ, 1950. – 294 с.
18. Современное состояние степной растительности на склонах горы Чочур-Муран (окрестности г. Якутска) // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия. – Якутск, 2010. – С. 114-210.

Reference

1. Konspekt flory Jakutii: Sosudistye rastenija / sost. L.V. Kuznecova, V.I. Zaharova. – Novosibirsk: Nauka, 2012. – 272 s.
2. Danilova N.S. Predvaritel'nye zametki o flore Jakutskogo botanicheskogo sada i ee introdukcionnoj izmenchivosti // sb. nauch. tr. / M-vo obrazovanija i nauki Ros. Federacii, FGAOU «Sev.-Vost. Feder. un-t im. M.K. Ammosova», Ucheb. Poligon – Botan. sad. Vyp. 6. – Jakutsk: «SMIK – Master. Poligrafija», 2011. – S. 7 – 13.
3. Putevoditel' botanicheskoi jekskursii v Severo-Vostochnuju Jakutiju / Sost. B.A. Jurcev, V.N. Andreev, V.I. Perfil'eva i dr. – Leningrad, 1975. – 45 s.
4. Nahabceva S.F. Rastitel'nost' Jakutskogo botanicheskogo sada // Introdukcija rastenij v Central'noj Jakutii. – М. – Л.: Nauka, 1965. – S. 37-43.
5. Sukachev V.N., Zonn S.V. Metodicheskie ukazanija k izucheniju tipov lesa. Izd. 2-e, pererab. i dop. М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 44 с.
6. Polevaja geobotanika / Pod redakciej Lavrenko E.M., Korchagina A.A. – М. - Л.: Nauka, 1964. – Т.3. – 287 s.
7. Ponjatovskaja V.M. Uchet obilija i osobennosti razmeshhenija vidov v estestvennyh rastitel'nyh soobshhestvah // Polevaja geobotanika. М. - Л.: Изд-во Наука, 1964. – С. 209 – 299.

8. *Opredelitel' vysshih rastenij flory Jakutii* / Pod red. A.I.Tolmacheva. Novosibirsk: Nauka, 1974. – 544 s.
9. *Flora Sibiri. T. 1-13.* – Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-nie, 1988 –1997.
10. Raunkiaer C. *The life forms of plants and statistical plant geography.* - Oxford : Clarendon Press, 1934. - 632 p.
11. Serebrjakov I.G. *Zhiznennye formy vysshih rastenij i ih izuchenie v kn. Polevaja geobotanika.* – M.; L., 1964. – S. 146-205.
12. Shennikov A.P. *Vvedenie v geobotaniku.* – L., 1964. – 261 s.
13. *Kadastr introducentov Jakutii: Rastenija prirodnoj flory Jakutii* / N.S. Danilova, S.Z. Borisova, A.Ju. Romanova i dr. – M.: MAIK «Nauka / Interperiodika», 2001. – 167 s., il.
14. *Konspekt flora Sibiri: Sosudistye rastenija* / Sost. L.I. Malyshev, G.A. Peshkov, K.S. Bajkov i dr. – Novosibirsk: Nauka, 2005. – 362 s.
15. *Krasnaja kniga Respubliki Saha (Jakutija). T.1: Redkie i nahodjashhiesja pod ugrozoi ischeznovenija vidy rastenij i gribov.* Jakutsk: NIPK Sahapoligrafizdat, 2000. – 255 s.
16. Danilova N.S. *Introdukcija mnogoletnih travjanistyh rastenij flory Jakutii.* – Jakutsk: Izd-vo JaNC SO RAN, 1993. – 164 s.
17. Bel'gard A.L. *Lesnaja rastitel'nost' jugo-vostoka USSR.* – Kiev: KGU, 1950. – 294 s.
18. *Sovremennoe sostojanie stepnoj rastitel'nosti na sklonah gory Chochur-Muran (okrestnosti g. Jakutskaja) // Botanicheskie sady – centry izuchenija i sohraneniya bioraznoobrazija.* – Jakutsk, 2010. – S. 114-210.