

УДК 581.43 + 582.912.42(470.21)

Анализ особенностей фенологического развития интродуцированных растений рода *Rhododendron* L. на Кольском Севере

О.А. Гончарова¹, В.К. Жиров^{1,2}, С.А. Салтыкова^{1,3}

¹ Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина
КНЦ РАН

² Апатитский филиал МГТУ, кафедра геоэкологии

³ Кольский филиал ПетрГУ, кафедра биологии

Аннотация. Изучено фенологическое развитие 11 образцов 7 видов рода *Rhododendron* L., интродуцированных в ПАБСИ. Фенологические ритмы изученных образцов рода *Rhododendron* соответствуют вегетационному периоду в центральной части Кольского полуострова.

Abstract. The phenological development of eleven samples of seven species of *Rhododendron* L. introduced in the Polar-Alpine Botanical Garden KSC RAS has been studied. The phenological rhythms of the analyzed samples correspond to the vegetation period in the central part of the Kola Peninsula.

Ключевые слова: *Rhododendron*, фенологическое развитие, интродуцированные растения

Key words: *Rhododendron*, phenological development, introduced plants

1. Введение

Представители обширного рода *Rhododendron* L. являются вечнозелеными, полувечнозелеными и листопадными кустарниками, кустарничками, реже – невысокими деревьями. Распространены в подавляющем большинстве в северном полушарии. Растут в горных лесах, на склонах в субальпийском и альпийском поясе гор, в тундре – одиночно, группами или большими чистыми зарослями. Рододендроны являются красивоцветущими кустарниками, обладают высокими декоративными качествами. Наибольшая декоративная ценность рододендронов заключается в их цветках, обычно крупных и собранных в соцветия, декоративна и листва вечнозеленых видов в течение всего года, листопадных – при осенней раскраске. Недостатком является медленный рост, особенно в первые годы (*Деревья и кустарники СССР*, 1960).

В настоящей работе проанализировано сезонное развитие интродуцентов рода *Rhododendron*: исследованы фенологические ритмы интродуцированных растений рода рододендрон; выделены группы растений по срокам начала вегетации, продолжительности линейного роста побегов и префлорального периода; проверено соответствие феноритмики интродуцентов особенностям вегетационного периода места интродукции.

2. Материалы и результаты исследований

Данная работа проведена на экспериментальном участке Полярно-альпийского ботанического сада-института, расположенного в 120 км севернее Полярного круга. Для указанного района, несмотря на субарктическое расположение, характерен относительно мягкий климат с аномально высокими зимними температурами воздуха, которые обусловлены близостью теплого течения Гольфстрим. Средняя месячная температура наиболее холодных зимних месяцев (январь, февраль) не опускается ниже минус 13 °С, тогда как в летний период (июль) колеблется от +10 °С до +14 °С. Первые заморозки в воздухе возможны уже в августе, а последние – в конце мая и июне. Продолжительность безморозного периода составляет 50-70 дней. Наибольшее количество осадков выпадает в летние и осенние месяцы, а наименьшее – в весенние. За год в лесной зоне Кольского полуострова выпадает в среднем 500-600 мм осадков. Число дней с устойчивым снежным покровом – от 180 до 200, высота снежного покрова 60-80 см. Переход среднесуточных температур через +5 °С фиксируется 31 мая. Продолжительность вегетационного периода составляет 90-120 дней (*Семко*, 1982).

Основой для проведения данной работы послужили многолетние фенологические наблюдения за дендроинтродуцентами. В работе использовали методику фенологических наблюдений (*Булыгин*, 1976). Фенофаза считалась наступившей, если она отмечалась не менее чем у 50 % побегов. Эмпирические фенологические данные переведены в непрерывный числовой ряд (*Зайцев*, 1990). Результаты

наблюдений обработаны с помощью пакета программы "Excel". Оценка статистических данных проводилась по методике Г.Н. Зайцева (1990).

Как указывалось ранее (Латин, Сиднева, 1968), реакция растения на перенос его в новые условия может быть различной, характерной для отдельных видов. Эта реакция может сказаться на особенностях сезонного развития, например на сроках вегетации, наличии и периодичности цветения и плодоношения. Поэтому для проведения анализа растения распределили в группы по срокам начала вегетации, определили величину префлорального периода, продолжительность линейного роста побегов. За начало вегетации принималась дата распускания вегетативных почек. Продолжительность префлорального периода определяли как разницу между среднемноголетними датами начала цветения и распускания вегетативных почек. Аналогичным образом определяли продолжительность линейного роста побегов. По методике Зайцева Г.Н. (1981) определяли показатель фенологической атипичности, при вычислении данного показателя использовали данные о наступлении следующих фенофаз: Пч1 – набухание вегетативных почек; Пч2 – распускание вегетативных почек; Пб1 – начало роста годичных побегов; Пб2 – окончание роста годичных побегов; О1 – частичное одревеснение годичных побегов; О2 – полное одревеснение годичных побегов; Л1 – начало обособления листьев; Л2 – разворачивание листьев; Л3 – созревание листьев; Ц1 – набухание репродуктивных почек; Ц2 – распускание репродуктивных почек; Ц3 – бутонизация; Ц4 – начало цветения; Ц5 – окончание цветения; Пл1 – завязывание плодов; Пл2 – плоды достигли взрослых размеров; Пл3 – созревание плодов.

Создание верескового участка начато в 1999 году. В настоящий момент семейство Ericaceae Juss. на участке представлено родом *Rhododendron* L. Данный род представлен 7 видами. Всего до 1989 г. было испытано 49 видов *Rhododendron*.

Большая часть образцов, имеющихся в коллекции на данный момент, выращена из семян культурного происхождения, полученных из-за рубежа. В коллекции есть растения, полученные из семян своей репродукции. Характеристика проанализированных видов приведена в табл. 1.

Таблица 1. Характеристика исследованных образцов *Rhododendron* L.

№ образца	Название	Происхождение исходного материала	Высота, см
1	<i>Rh. aureum</i>	с.д. 1959, Анадырь, Россия	44.3
2	<i>Rh. aureum</i>	с.д. 1982, Камчатка, Россия	24
3	<i>Rh. aureum</i>	с.к. 1990, 1 репродукция от 1982 с.д. Камчатка	21
4	<i>Rh. brachycarpum</i>	с.к. 1988, Берген, Норвегия	42.5
5	<i>Rh. brachycarpum</i>	с.к. 1987, Киев, Украина	83
6	<i>Rh. caucasicum</i>	с.к. 1954, 1 репродукция от ж.р.д. 1937 Бакуриани, Грузия	32
7	<i>Rh. caucasicum</i>	ч.д. 1955, Бакуриани, Грузия	43
8	<i>Rh. ferrugineum</i>	с.к. 1988, Обергоф, Германия	32
9	<i>Rh. hirsutum</i>	с.к. 1979, Осло, Норвегия	38
10	<i>Rh. x intermedium</i>	с.к. 1988, Обергоф, Германия	28
11	<i>Rh. myrtifolium</i>	с.д. 1956, Карпаты, Украина	27

Примечание: с.к. – семена культурного происхождения, с.д. – семена природного происхождения, ч.д. – черенки природного происхождения, ж.р.д. – живое растение природного происхождения.

Rhododendron aureum Georgi – рододендрон золотистый. Вечнозеленый кустарник высотой 0.5-1 м. Область распространения: Алтай, Саяны, Даурия, Дальний Восток, север Монголии, Северная Корея, Япония. Растет в высокогорном субальпийском и альпийском поясах (*Деревья и кустарники СССР*, 1960). В коллекции ПАБСИ содержатся три образца. Наиболее старший экземпляр не подвержен обмерзанию, ежегодно цветет и плодоносит, практически ежегодно характерен вторичный рост, вторичное цветение отмечается редко. Более молодые образцы отличаются нерегулярным цветением и плодоношением, в отдельные годы наблюдается обмерзание годичного побега у молодых образцов.

Rhododendron brachycarpum D.Don. – рододендрон короткоплодный. Вечнозеленый прямостоячий кустарник высотой до 2-4 м, иногда одноствольное прямостоячее дерево. Область распространения: Курильские острова, Корея, Япония (*Деревья и кустарники СССР*, 1960). В коллекции ПАБСИ – два образца 23 и 24 лет, выращенные из семян культурного происхождения. Цветение ежегодно, плодоношение нерегулярно. Обмерзает годичный побег в отдельные годы.

Rhododendron caucasicum Pall. – рододендрон кавказский. Вечнозеленый кустарник с лежащими стволами и дугообразно приподнимающимися ветвями до 1-1.5 м высотой. Область распространения: Кавказ (Большой Кавказ, западное и восточное Закавказье), Турция. Растет в высокогорном поясе на

высоте 1600-3000 м над ур.м. (*Дерева и кустарники СССР*, 1960). В коллекции – два образца 57 и 58 лет. Растения зимостойки, ежегодно цветут и плодоносят, характерен вторичный рост (рис. 1А).

Rhododendron ferrugineum L. – рододендрон ржавый. Вечнозеленый густоветвистый кустарник до 1 м высотой. Область распространения: Альпы, Пиренеи, северные Аппенины. Растет в качестве подлеска в светлых лесах, чаще образует обширные чистые заросли на склонах гор на высоте 1500-2000 м над ур.м. (*Дерева и кустарники СССР*, 1960). В коллекционных посадках содержится один образец, ежегодно цветущий с нерегулярным плодоношением. Практически не обмерзает.

Rhododendron hirsutum L. – рододендрон жестковолосистый. Вечнозеленый густоветвистый кустарник до 1 м высотой. Область распространения: Альпы, преимущественно восточные, на запад до западной Швейцарии. Растет в редколесье и криволесье, встречается на высоте 1200-2500 м над ур.м. (*Дерева и кустарники СССР*, 1960). В дендрологической коллекции ПАБСИ содержится один образец, у которого обмерзает однолетний побег в отдельные годы. Растение ежегодно цветет, плодоносит нерегулярно.

Rhododendron x intermedium Tausch. – естественный гибрид между *Rh. ferrugineum* и *Rh. hirsutum*, встречается в местах совместного произрастания обоих видов (*Дерева и кустарники СССР*, 1960). В коллекции ПАБСИ – один образец, ежегодно цветущий и плодоносящий. Обмерзает однолетний побег в отдельные годы.

Rhododendron myrtifolium Schott & Kotschy – рододендрон миртолистный (р. Кочи). Вечнозеленый кустарник 0.5-1 м высотой. Область распространения: Закарпатье, Карпаты, Трансильванские Альпы, восточные Балканы. Растет на скалистых и каменистых склонах в альпийском поясе гор на высоте 1500-2000 м над ур.м. (*Дерева и кустарники СССР*, 1960). На экспериментальном участке ПАБСИ произрастает один образец, выращенный из семян природного происхождения (рис. 1Б). Растение не обмерзает, ежегодно цветет и плодоносит, в отдельные годы наблюдается вторичный рост и вторичное цветение.

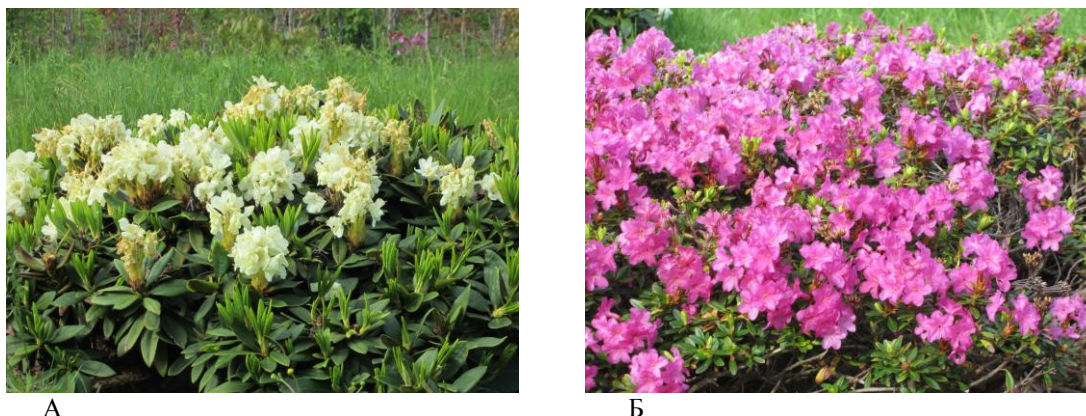


Рис. 1. *Rh. caucasicum* (А) и *Rh. myrtifolium* (Б) во время цветения

В табл. 2 отражены основные средние фенологические даты, вычисленные на основе многолетних фенонаблюдений.

Как видно из указанной таблицы, начало вегетации изученных растений фиксируется в течение 38 дней. По данным *Н.М. Александровой, Б.Н. Головкина* (1978), в группу растений рано начинающих вегетацию входят растения, у которых фенофаза Пч2 фиксируется 19-29 мая, в группу поздно начинающих вегетацию – 30 мая – 8 июня. Большая часть исследованных образцов (7 из 11) относится к группе растений, поздно начинающих вегетацию. Рано вегетация начинается у образцов 1, 2, 6, 7, т.е. у видов *Rh. aureum* и *Rh. caucasicum*. Образцы, рано начинающие вегетацию, главным образом имеют природное происхождение (табл. 1). Различия в сроках начала и окончания роста годичных побегов незначительны и составляют 7-10 дней. Начало роста побегов отмечается во второй декаде июня, 7-17 июля фиксируется окончание ростовых процессов. Различия в сроках наступления фенофазы созревания листьев аналогично невелики и составляют 10 дней. Регистрация фенологической фазы одревеснения годичных побегов происходит в течение 35 дней. Данная фенофаза наблюдается у подавляющего большинства образцов в течение августа. Наиболее поздно данная фаза отмечается у образца 8 – *Rh. ferrugineum*. Созревание плодов растянуто на 46 дней. У образца 1 плоды созревают раньше, чем у остальных. С 19 по 25 августа созревают плоды у *Rh. caucasicum* и *Rh. myrtifolium*. У следующей группы

образцов указанная фенофаза наблюдается 10-14 сентября, это поздно цветущие образцы *Rh. brachycarpum*, *Rh. ferrugineum*, *Rh. hirsutum* и *Rh. x intermedium*.

Таблица 2. Фенологическая характеристика растений рода *Rhododendron* в ПАБСИ

№ образца	Среднеуголетние фенодаты					
	Пч2	Пб1	Пб2	О2	Ц4	Пл3
1	19.V±2	10.VI±2.6	7.VII±6	8.VIII±2.8	27.V±1.5	30.VII±7.6
2	23.V±2.6	11.VI±3.1	11.VII±2.6	10.VIII±1.7	30.V±1.4	25.VIII±11.4
3	31.V±2.8	11.VI±3.7	11.VII±3.5	11.VIII±4.2	–	–
4	07.VI±2.8	17.VI±2.7	09.VII±2.2	19.VIII±8	–	–
5	07.VI±3.5	11.VI±4.4	11.VII±6	17.VIII±8.3	30.VI±1.6	14.IX±9.5
6	26.V±1.3	13.VI±3	17.VII±5	09.VIII±2.1	08.VI±2.8	25.VIII±12
7	28.V±1.7	14.VI±3.4	16.VII±4.8	11.VIII±2.8	11.VI±2.4	26.VIII±8
8	31.V±2.2	13.VI±2.9	16.VII±5.2	12.IX±3.6	20.VI±2.3	13.IX±6
9	06.VI±2	16.VI±3	15.VII±5.5	29.VIII±5.7	30.VI±8.8	11.IX±6.7
10	03.VI±2.3	14.VI±2.2	17.VII±4.4	28.VIII±7.7	27.VI±2.0	10.IX±8.3
11	01.VI±2.5	14.VI±3	17.VII±5.7	22.VII±6.7	12.VI±2.1	19.VIII±8.0

Примечание: РП – рост годичных побегов, ПФП – префлоральный период.

Таким образом, у образца 1 практически все основные фенологические даты наступают раньше, для образцов 2 и 3 аналогично свойственны ранние фенодаты. Это представители вида *Rh. aureum*. Также ранние сроки фиксации основных фаз сезонного развития характерны для образцов *Rh. caucasicum* и *Rh. myrtifolium*.

На рис. 2 приведены данные о продолжительности роста годичных побегов.

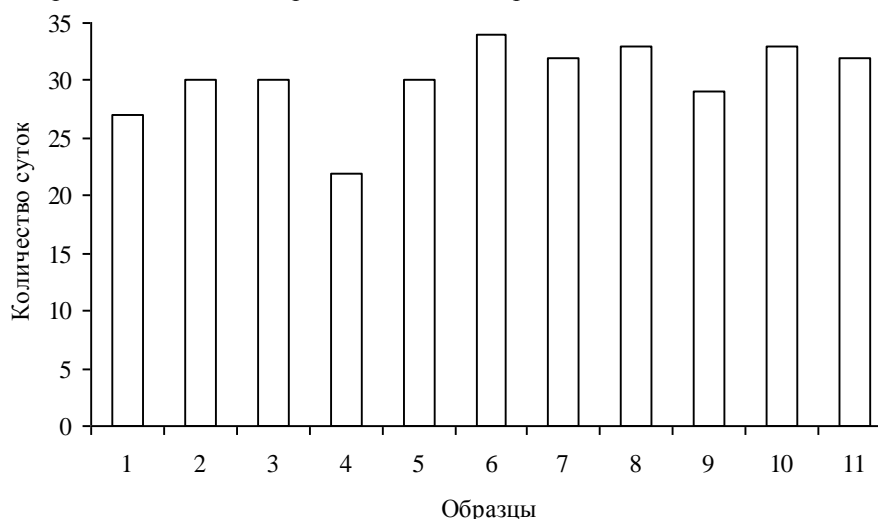


Рис. 2. Продолжительность роста годичных побегов интродуцированных растений рода *Rhododendron* в ПАБСИ

По продолжительности роста годичных побегов *Александрова Н.М., Головкин Б.Н. (1978)* выделили три группы, все изученные образцы относятся к группе растений, побеги которых заканчивают рост задолго до наступления устойчивых заморозков. Продолжительность роста побегов составляет 22-33 дня у анализируемых образцов. Полное одревеснение годичных побегов наступает от первой декады августа до первой декады сентября, т.е. побеги одревесневают до наступления устойчивых заморозков. Таким образом, видовая принадлежность, происхождение исходного материала не влияют на сроки прохождения и продолжительность роста побегов у проанализированных интродуцентов.

Для оценки перспективности растений при интродукции важно учитывать наличие и периодичность цветения и плодоношения. По мнению *Н.М. Александровой, Б.Н. Головкина (1978)*, выделение фенологических групп на основе только сроков вегетации обедняет их содержание. Данное условие обеспечивает более полное описание декоративных качеств растения, т.к. сроки цветения соотносятся со сроками начала вегетации, кроме этого, величина префлорального периода может влиять на сроки созревания плодов. Вышеуказанные исследователи выделили 3 группы интродуцентов по данному признаку, проанализировав продолжительность префлорального периода интродуцентов на

экспериментальной базе ПАБСИ. Сведения о продолжительности префлорального периода у интродуцентов рода *Rhododendron* отображены на рис. 3.

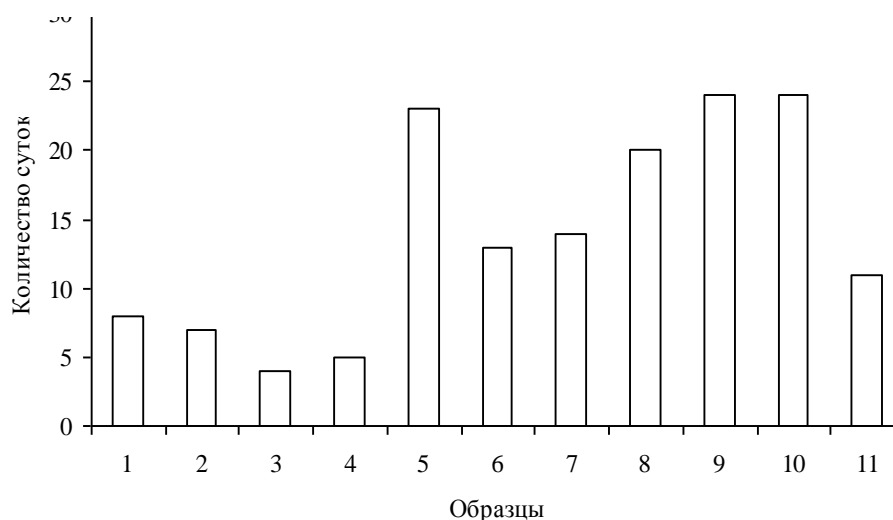


Рис. 3. Продолжительность префлорального периода интродуцированных растений рода *Rhododendron* в ПАБСИ

У изученных цветущих образцов префлоральный период занимает от 7 до 24 дней. У образцов 3 и 4 цветение наблюдается нерегулярно, имеющихся феноданных недостаточно для достоверной статистической обработки. Наименьший ПФП наблюдается у *Rh. aureum* (7-8 дней). Также непродолжительный ПФП наблюдается у растений *Rh. caucasicum* и *Rh. myrtifolium*. Короткий ПФП способствует тому, что плоды успевают созревать при интродукции в условиях Крайнего Севера. Установлено, что существует соответствие между ранним началом вегетации и наличием короткого префлорального периода у растений *Rh. aureum*, *Rh. caucasicum* и *Rh. myrtifolium*. Аналогично для растений из группы с поздними сроками начала вегетации характерен более длительный префлоральный период. Нерегулярное плодоношение отмечается у образцов 2, 3, 4, 5, 8, 9, т.е., главным образом, у растений 20-30 лет с более продолжительным ПФП, образцы старше 50 лет плодоносят ежегодно.

Rh. aureum, *Rh. caucasicum* и *Rh. myrtifolium* рекомендованы для озеленения в качестве ограниченного ассортимента (Гонтарь и др., 2010).

Для оценки степени соответствия фенодат изученных интродуцентов условиям района интродукции вычислен показатель фенологической атипичности (ФА) по методике Г.Н. Зайцева (1981). Комплекс фенофаз, учитываемых при подсчете фенологической атипичности, указан выше. Для расчета ФА у отдельных образцов исключили отдельные фенодаты, в связи с незначительным количеством данных, у образца 2 исключили О2, 3 – О2, Ц1 – Пл3, 4 – Ц2 – Пл3, 5 – Пл3. В табл. 3 приведены величины данного показателя для всех анализируемых образцов.

Наименьшее значение ФА наблюдается у образцов 5 и 8, наибольшее – у образца 10. ФА у образцов 1, 2, 5, 7, 8 оценивается баллом 4, что свидетельствует о том, что цикл развития перечисленных интродуцентов соответствует вегетационному периоду места интродукции. У остальных растений ФА характеризуется баллом 5, что также говорит о том, что растение находится в оптимуме для реализации своего цикла фенологического развития. Таким образом, потребности сезонного цикла и роста проанализированных интродуцентов рода *Rhododendron* оптимально соотносятся с возможностями вегетационного периода места интродукции, об этом говорит величина ФА в пределах от -1 до +1.

Таблица 3. Фенологическая атипичность таксонов рода *Rhododendron* в условиях центральной части Кольского полуострова

№ образца	ФА	№ образца	ФА
1	-0.03	7	-0.05
2	-0.01	8	-0.08
3	0.17	9	0.05
4	0.06	10	0.08
5	-0.08	11	0.02
6	0.02		

3. Заключение

Результаты анализа многолетнего фенологического развития интродуцированных растений рода *Rhododendron* позволяют сделать следующее заключение.

Вегетация начинается в период с 19 мая по 7 июня. Раннее начало вегетации более свойственно растениям, имеющим природное происхождение. Для изученных образцов характерен относительно короткий период роста годичных побегов, своевременное окончание ростовых процессов способствует успешному вызреванию и закаливанию побегов. Непродолжительный префлоральный период способствует созреванию плодов. Фенологические ритмы изученных образцов рода *Rhododendron* соответствуют вегетационному периоду в центральной части Кольского полуострова.

Литература

- Александрова Н.М., Головкин Б.Н. Переселение деревьев и кустарников на Крайний Север. Л., Наука, 116 с., 1978.
- Булугин Н.Е. Фенологические наблюдения над листовыми древесными растениями. Пособие по проведению учебно-научных исследований. Л., Изд-во ЛТА, 70 с., 1976.
- Гонгарь О.Б., Жиров В.К., Казаков Л.А., Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н. Зеленое строительство в городах Мурманской области. Аналиты, КНЦ РАН, 224 с., 2010.
- Деревья и кустарники СССР. Т. V. Сост. Головач А.Г. и др. М.-Л., Изд-во АН СССР, 544 с., 1960.
- Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. М., Наука, 296 с., 1990.
- Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. М., Наука, 120 с., 1981.
- Лапин П.И., Сиднева С.В. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии. Бюллетень ГБС, вып. 69, с. 14-21, 1968.
- Семко А.П. Гидротермический режим почв лесной зоны Кольского полуострова. Аналиты, КФ АН СССР, 142 с., 1982.