

УДК 635.977.1:581.6(470.21+477)

doi: 10.31360/2225-3068-2020-72-58-68

**ВЕТРЕНИЦА АЛТАЙСКАЯ
(*ANEMONE ALTAICA* FISCH. EX C. A. MEY.)
В УСЛОВИЯХ КИЕВА И КИРОВСКА
(Мурманская обл.)**

Юдин С. И.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН»,
г. Кировск, Россия, e-mail: raknlj@rambler.ru*

Представлены результаты многолетнего сравнительного изучения растений двух наиболее характерных для Горного Алтая экотипов (предгорного и высокогорного) *Anemone altaica* Fisch. ex C. A. Mey. в условиях Киева и Кировска (Мурманская обл.). Установлено, что при интродукции растения ветреницы алтайской успешно проходят весь цикл развития в новых условиях, что свидетельствует о широких адаптационных возможностях этого вида. Выявлены особенности ритмов сезонного развития, онтогенеза растений, прорастания семян этих экотипов в условиях первичной культуры. Даны рекомендации по размножению и выращиванию.

Ключевые слова: *Anemone altaica*, интродукция, экотип, Украина, Кольский Север.

Популяционный подход к подбору интродуцентов является важным этапом на пути успешного введения в культуру полезных видов природной флоры. Наиболее актуально это при интродукции растений горных флор. В горных районах, как нигде, на фоне резких смен природно-климатических условий в пределах ограниченной территории и под воздействием эколого-географической изменчивости в процессе эволюции формируется внутривидовое генотипическое разнообразие растений. В данных условиях основной потенциал линнеевского вида согласно Н. И. Вавилову [5] «... дифференцируясь в пространстве и подчиняясь действию естественного отбора обособляет группу наследственных форм, наиболее соответствующих данной среде». Е. Н. Синская [19] рассматривает эти наследственные формы как систему экотипов, отражающих характер приспособления вида к различным частям своего ареала.

Объекты и методы. В данном сообщении обобщены результаты многолетнего исследования в Национальном ботаническом саду им. Н. Н. Гришко (НБС) НАН Украины (Киев, 1984–2003 гг.) и в Полярно-альпийском ботаническом саду-институте им. Н. А. Аврорина (ПАБСИ) Кольского научного центра РАН (Кировск, 2005–2019 гг.) природных образцов растений (экотипов) ветреницы алтайской (*Anemone altaica* Fisch. ex C. A. Mey.) из семейства лютиковые (*Ranunculaceae* Juss.) флоры Горного Алтая с целью сравнительного изучения особенностей их роста и развития в условиях Правобережной лесостепи Украины и северной тайги Хибинских гор Кольского Заполярья.

Ветреница алтайская широко распространена на территории Горного Алтая. Издавна используется населением этого региона как лекарственное и декоративное растение. Представляет определённый научный и практический интерес для интродукции и селекции [11, 15, 17]. Относится к группе реликтов неморального комплекса [9]. Бесконтрольный сбор растений как лекарственного сырья и для букетов приводит к резкому сокращению природных популяций этого вида. По мнению К. А. Соболевской [21], одной из мер по сохранению *A. altaica* в природе является её введение в практику озеленения как высоко декоративного раннецветущего растения.

Положительный опыт выращивания ветреницы алтайской в ботанических садах СНГ свидетельствует о широких адаптационных возможностях этого вида [1, 3, 6, 7, 11, 13, 20, 22, 26]. Однако перечень работ по детальному изучению биологии ветреницы алтайской как в природе, так и при интродукции ограничен в основном исследованиями сибирских ботаников [7, 11–13]. Н. П. Лубягиной [12, 13] установлено, что семена *A. altaica* созревают в первой декаде июня и, отделившись

от материнского растения, должны находиться под воздействием достаточно высокого увлажнения и повышенных температур. Созревшие семена в конце августа прорастают и зимуют, давая всходы весной следующего года. Ритм развития в условиях Новосибирска мало чем отличается от такового в природе. При выращивании на открытых делянках интродуцированные растения отличаются высокой зимостойкостью, ежегодно цветут, плодоносят, размножаются семенным и вегетативным путём. В условиях Москвы лишь цветут, не плодоносят, размножаются вегетативно [20]. Тогда как в условиях Киева алтайские растения этого вида успешно проходят полный жизненный цикл развития, ежегодно цветут, плодоносят, образуют жизнеспособные семена [22].

В Кировске (ПАБСИ) *A. altaica* выращивается с 1934 г. Здесь он представлен сибирскими (Алтай, Саяны) популяциями, которые положительно зарекомендовали себя в новых условиях. Интродуценты не только ежегодно цветут и плодоносят, увеличивая численность растений в посадках за счёт вегетативного размножения, но и демонстрируют способность к натурализации в нарушенных природных местообитаниях в парковой части Сада [1, 3, 26].

Однако, несмотря на положительные результаты первичной интродукции и высокие декоративные характеристики растений ветреницы алтайской в условиях Киева и Кировска, широкого распространения в декоративном цветоводстве Украины и Кольского Заполярья этот вид до сих пор не получил. Всё это, а также некоторое недопонимание в интродукционной практике важности популяционного подхода при переселении и введения в культуру растений горных флор в новых условиях определяет научную и практическую значимость разностороннего изучения внутривидового разнообразия растений этого вида как объекта интродукции. В Кировске и Киеве интродукционные испытания большей части природных образцов растений этого вида проведены впервые.

В сравнительном эксперименте использовали природные образцы растений *A. altaica* различного географического происхождения, выращенные из семян и корней, собранных автором в природных местообитаниях во время экспедиций в Горный Алтай. В Кировске изучение природных образцов проводилось после переноса этих растений (корневищ) из Киева, а также использовали природные образцы ветреницы алтайской, выращиваемые в коллекциях ПАБСИ. В полевых и лабораторных испытаниях задействовали также семена киевской и кировской репродукции. Полевые испытания проводились на экспериментальных грядках интродукционных питомников, а также в искусственно создаваемых фитоценозах ботанико-географи-

ческих участков «Алтай» как в Киеве, так и в Кировске. Почвы лесные с добавлением торфа. Ритм сезонного развития изучали согласно «Методике ...» [14]. В лабораторных условиях семена проращивали в чашках Петри (субстрат – увлажнённый прокалённый речной песок) при температурных режимах: 4–8 и 1–22 °С. Во всех опытах соблюдалась 3-кратная повторность. Латинское название вида приведено согласно современной номенклатуре «The Plant List» (<http://www.theplantlist.org>).

Результаты и их обсуждение. *A. altaica* имеет обширный ареал: от арктической части в Европе до Западного Саяна, затем вид снова появляется по побережью Байкала и на хр. Хамар-Дабан. Обитает в лесном поясе по тёмнохвойным лесам, в прирусловых лесах поднимается также в высокогорья, где растёт на субальпийских и нивальных лугах, является сопутствующим видом черневой тайги. Цветёт очень рано, сразу после стаивания снега в конце апреля – начале мая. Относится к числу весенних эфемероидов: по экологической приуроченности – мезофит – обитатель мест умеренного увлажнения, по способу перезимовки – криптофит [8, 21].

Столь высокий адаптационный потенциал *A. altaica*, наблюдаемый при его расселении в природе позволяет исследователю проследить в условиях Горного Алтая промежуточные этапы морфологической изменчивости растений при его распространении с севера на юг и в горы и наметить реально существующий эколого-морфологический ряд внутривидовой дифференциации этого вида. Крайним выражением этого ряда, наблюдаемым нами у сибирских растений в горах Алтая, является наличие двух основных экологически и географически обособленных экотипов – предгорного (Северный Алтай) и высокогорного (Юго-Восточный и Центральный Алтай) [24, 25].

Изучение природных гербарных образцов и наблюдения за растениями ветреницы алтайской в природе и культуре показали, что изменчивость высоты растений, формы и размеров цветков и орешков имеет явно выраженную приспособительную направленность. Эти отклонения проявляются в пределах широкого спектра адаптационной изменчивости растений изучаемого вида и являются непосредственной реакцией растений на условия окружающей среды. Природные адаптации, как правило, закреплены естественным отбором и наследуются при интродукции. Например, и количество лепестков, и диаметр цветка в зависимости от принадлежности растений к тому или иному экотипу в условиях культуры изменяются от 8–10 шт. и 2,7–3,2 см (высокогорный экотип) до 13 шт. и 3,9 см (предгорный экотип).

Наиболее наглядно наследственный характер природных адаптаций проявляется в особенностях сезонного ритма развития – в способно-

сти прохождения основных фаз развития (цветение и плодоношение) растений Горного Алтая при интродукции [25]. Проведённые исследования показали, что в зависимости от природно-климатических условий естественных местообитаний [2], на фоне которых формировались наследственные особенности ритма развития растений того или иного экотипа, изучаемые природные образцы растений *A. altaica* в новых условиях демонстрируют разнообразие ритмов развития и темпов роста (рис. 1.). Так, в силу наследственной толерантности горных растений к низким положительным температурам, в условиях Киева [10] растения высокогорного экотипа рано трогаются в рост, провоцируемые частыми продолжительными оттепелями в зимний период. Последующее резкое понижение температур тормозит начавшиеся процессы, препятствуя нормальному ходу формирования и развития генеративной сферы растений. Всё это приводит к ослаблению растений к началу вегетационного периода и к последующей деградации растений данной популяции в новых условиях. Тогда как растения предгорного экотипа (Северный Алтай) в данной обстановке характеризуются устойчивым ритмом развития и стабильным плодоношением, обеспечивающим возможность семенного возобновления исследуемой популяции в новых условиях, соответствующих их экологическим требованиям. Начало основных фенофаз, характеризующих сезонный ритм развития растений (отрастание, бутонизация, цветение и плодоношение) приходится в среднем на: 11.03, 12.03, 19.03 и 8.05.

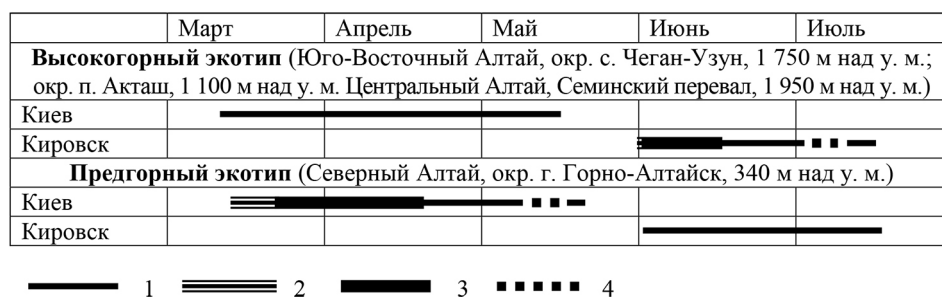


Рис. 1. Феноспектр алтайских растений (экотипов) *A. altaica* в условиях Киева и Кировска:

1 – вегетация; 2 – бутонизация; 3 – цветение; 4 – плодоношение

В условиях Кировска [18] ритм развития растений высокогорного экотипа (Юго-Восточный и Центральный Алтай) укладывается в рамки климатической периодичности северной тайги Хибинских гор и характеризуется как устойчивый, соответствуя природному ритму аборигенных растений. Начало фенофаз соответственно приходится на: 30.05, 30.05, 1.06 и 2.07. Тогда как обитатели смешанных лесов предго-

рий Северного Алтая (предгорный экотип) испытывают определенный экологический дискомфорт в новых условиях, обусловленный нарушением теплового режима в весенне-летний период. В условиях незначительного промораживания верхнего слоя почвы и высоте снежного покрова (150–200 см) в зимний период, эти растения в силу биологических особенностей развития рано трогаются в рост и характеризуются подснежным отрастанием. Вследствие этого они часто подвержены выпреванию и морозному выпиранию. После вскрытия снежного покрова (конец мая – начало июня) ослабленные растения повреждаются ночными заморозками. В результате повреждения большей части цветочных бутонов цветение наблюдается редко – лишь в отдельные годы, запоздалое и кратковременное. Семена не вызревают.

Начало отрастания растений *A. altaica* как в Киеве, так и в Кировске характеризуется появлением бутона вполне сформировавшегося цветка. Через 1–7 суток растения вступают в фазу цветения, которая в условиях Киева длится около месяца. Тогда как в Кировске этот период – в пределах 15 суток, что связано с непрерывным световым днем (с 26 мая по 18 июля длится полярный день) в это время года. В пасмурную и облачную погоду цветок находится в полузакрытом состоянии и лишь в сухую солнечную погоду раскрывается полностью, создавая яркий аспект на тёмно-буrom фоне прошлогодней листвы. Период плодоношения длится 3–5 суток.

При созревании орешки (семена) плода приобретают серовато-жёлтую окраску и легко осыпаются. В связи с этим их рекомендуется собирать в несколько приёмов на начальной стадии созревания, когда они окрашиваются в жёлто-зелёные тона. Опыты показали, что даже непродолжительное подсушивание пагубно сказывается на жизнеспособности семян. Так, после 7 суток сухого хранения в комнатных условиях семена не прорастали ни в одном из поставленных опытов. Тогда как свежесобранные семена в лабораторных условиях (16–22 °С) начинают прорастать на 61 сутки. Энергия прорастания на 30 сутки составила 54 %. При этом существенно отметить, что здесь мы фиксируем лишь начальную стадию появления проростка – частичное растрескивание семенной кожуры и отрастание зародышевого корешка, что и согласуется с данными Н. П. Лубягиной [12]. Дальнейшее развитие проростка возможно лишь после прохождения «наклюнувшимися» семенами холодной стратификации. При температуре 4–8 °С прорастания семян в течение полугода не наблюдалось. Полученные результаты подтверждают данные полевого эксперимента. Так, при раскапывании почвы на грядках и пробных площадках под пологом искусственных

насаждений участков «Алтай» в конце сентября нами неоднократно отмечались «наклюнувшиеся» семена этого вида. В таком состоянии проростки зимуют. Семядоли так и остаются в семенной оболочке, характеризуя тем самым подземный тип прорастания семян ветреницы алтайской. Дружное появление всходов наблюдается весной следующего года.

По требованиям к прорастанию семена *A. altaica* относятся к группе семян растений с эфемероидным типом развития, непосредственно сказывающемся на особенностях прорастания их семян. Согласно М. Г. Николаевой [16], семена этих видов характеризуются недоразвитым зародышем на момент диссеминации и глубоким эпикотильным морфофизиологическим типом покоя. Для успешного прорастания им необходима двухэтапная стратификация: сначала тёплая (летний период) в режиме умеренных положительных температур (15–25 °С), при которых проходит дальнейшее развитие зародыша и частичное прорастание семян (отрастание зародышевого корешка); затем холодная (зимний период) в режиме низких положительных температур (0–8 °С). Лишь после этого при нарастающем повышении температур весной наблюдается окончательное их прорастание (надземное отрастание).

Появление всходов характеризуется отрастанием первого и единственного на первом году жизни растений настоящего листа и началом формирования будущего корневища. В последующие годы растение также имеет единственный лист и развивающееся корневище с той лишь разницей, что ежегодно они увеличиваются в размерах. Начало генеративного периода развития растений, выращенных из семян в условиях первичной культуры Киева и Кировска, приходится на 6–7 год.

Учитывая невозможность сухого хранения семян ветреницы алтайской, мы провели ряд исследований по выявлению наиболее эффективных способов их заготовки и хранения. В результате проведённых опытов мы предлагаем отбирать орешки и хранить их определенное время в закрытых ёмкостях. Признаки готовности плода к сбору – появление жёлто-зелёных тонов в окраске орешков. В качестве антисептика при хранении семян и поддержания относительной влажности внутри ёмкости предлагается применять свежий увлажнённый мох, которым выстилается дно ёмкости слоем 2–3 см. Однорядные слои орешков (2–3 слоя) перекладывают 1–2-сантиметровым слоем мха. Следует также обеспечить своевременное увлажнение мха и естественную вентиляцию ёмкости. В таких условиях семена сохраняют способность к прорастанию более двух месяцев и при посеве осенью (сентябрь-октябрь) они успешно прорастают весной следующего года. Таким образом, предложенный способ сбора и хранения семян *A. altaica* обеспечит своевременность заготовки и продолжительную

сохранность их жизнеспособности не только в условиях культуры, но и во время длительных экспедиций в природные местообитания.

Ветреница алтайская при интродукции в условиях Киева и Кировска размножается семенами (свежесобранными) и делением корневища. Однако, судя по нашим наблюдениям, основным способом размножения в новых условиях является вегетативное (делением корневища). Так в Кировске при обследовании многолетних насаждений (внедрение растений *A. altaica* в естественный ценоз северной тайги Хибинских гор в 60-е годы прошлого столетия) мы выявили плотные разросшиеся (1–3 м²) куртины растений этого вида. Результаты обследования показали, что первоначальные корневища в процессе роста образуют разветвлённую цепь боковых отростков, которые в свою очередь дают начало новой цепочки. Образовавшиеся клональные куртины представляют собой плотный слой переплетённых корневищ, что позволяет растениям этого вида свободно конкурировать с местными растениями. Однако здесь и в местах сравнительно недавней (свыше 15 лет назад) высадки корневищ под пологом искусственных лесных насаждений ботанико-географического участка «Алтай» в НБС и ПАБСИ в последние годы можно наблюдать разновозрастные растения семенного происхождения этого вида. Всё это, а также высказывания Г. Н. Андреева [3] о высокой степени натурализации ветреницы алтайской при интродукции в ПАБСИ свидетельствует о начале формирования полноценной интродукционной популяции в новых условиях.

При вегетативном размножении *A. altaica* используют старые разветвлённые корневища, которые легко делятся на отдельные части пропорционально наличию у них 1–2 развитых почек возобновления. Заготовку и пересадку корневищ следует проводить в конце августа в подготовленную почву. Пересаженные растения зацветают на 3–4-й год. Наиболее сильный рост и обильное цветение растений ветреницы алтайской наблюдается в полутени лиственных пород на влажных дренированных, богатых листовным перегноем почвах. В смешанных посадках устойчива, хорошо переносит весенние и летние резкие перепады температур. Повреждений вредителями и болезнями не наблюдалось. Перспективна для использования в зелёных композициях на опушках и под пологом древесных пород в парковых насаждениях.

Заключение. Таким образом, проведённые исследования подтвердили широкие адаптационные возможности *A. altaica*. Приспособительные возможности (различные реакции растений одного и того же вида на одинаковые условия их выращивания при интродукции) зависят не только от общей экологической природы вида в целом, но и от

природно-климатических условий местообитания конкретной группы растений (экотипа) данного вида. На фоне этих условий в результате естественного отбора в ряде последующих поколений происходили наследственные изменения (в ту или другую сторону) диапазона их нормы реакции. Это соответствует утверждению П. А. Баранова [4] о том, что на процесс приспособления растений к новым условиям влияет не только общая история вида, но и история последних генераций исходных для интродукции форм растений этого вида.

Приоритеты растений высокогорного экотипа в условиях Кольского Заполярья и растений предгорного экотипа для Правобережной лесостепи Украины при определении перспектив введения в культуру ветреницы алтайской ещё раз указывают на эффективность использования популяционного подхода при интродукции. Данный подход способствует оптимизации процесса интродукции в плане подбора форм растений вводимого в культуру вида, соответствующих условиям района интродукции.

Результаты многолетнего эксперимента показали, что *A. altaica* может успешно произрастать в условиях лесостепной зоны Украины и северной тайги Кольского Заполярья и, при учёте индивидуальных биологических особенностей растений конкретной популяции (экотипа), может занять достойное место в ассортименте ценных декоративных растений Алтая, выращиваемых в Украине и Мурманской области.

Библиографический список

1. Аврорин Н.А., Андреев Г.Н., Головкин Б. Н., Кальнин А.А. Переселение растений на Полярный Север. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1964. – Ч. 1. – 498 с.
2. Агроклиматический справочник по Горно-Алтайской АО. – Л.: Гидрометеиздат, 1962. – 84 с.
3. Андреев Г.Н., Зуева Г.А. Натурализация интродуцированных растений на Кольском Севере. – Апатиты: Изд-во Кольского НЦ СССР, 1990. – 122 с.
4. Баранов А.П. Проблема акклиматизации как ведущая задача ботанических садов // ГБС. – 1953. – Вып. 15. – С. 18-23.
5. Вавилов Н.И. Линнеевский вид как система // Труды по прикл. бот., ген. и селекции. – 1931. – Т. 26. – Вып. 3. – С. 109-134.
6. Винтерголлер Б.А., Грудзинская Л.М., Аралбаев и др. Растения природной флоры Казахстана. – Алма-Ата: Гылым, 1990. – 228 с.
7. Дюрягина Г.П. Создание экспозиции «Редкие и исчезающие растения Сибири» в Центральном сибирском ботаническом саду // Охрана растительного мира Сибири. – Новосибирск: Наука, 1981. – С. 134-152.
8. Крылов П.Н. Род *Anemone* L. // Флора Западной Сибири. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1958. – Т. 5. – С. 1154-1163.
9. Красноборов И.М. Высокогорная флора Западного Саяна. – Новосибирск: Наука, 1976. – 378 с.
10. Климат Киева. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 288 с.

11. Лучник З.И. Декоративные растения Горного Алтая. – М.: Сельхозгиз, 1951. – 224 с.
12. Лубягина Н.П. К биологии прорастания семян *Anemone altaica* Fisch. и *Anemone coerulea* DC. // Изв. СО АН СССР. – 1974. – Т. 2. – № 10. – С. 142-144.
13. Лубягина Н.П. Интродукция неморальных реликтов черневой тайги Кузнецкого Алатау в искусственно создаваемый фитоценоз // Охрана растительного мира Сибири. – Новосибирск: Наука, 1981. – С. 160-166.
14. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: ГБС АН СССР, Совет ботанических садов СССР, 1975. – 28 с.
15. Минаева В.Г. Лекарственные растения Сибири. – Новосибирск: Наука, 1991. – 428 с. – ISBN 5-02-029543-4.
16. Николаева М.Г. Покой семян // Физиология семян. – М.: Наука, 1982. – С. 125-288.
17. Редкие и исчезающие растения Сибири. – Новосибирск: Наука, 1980. – 223 с.
18. Семко А.П. Климатическая характеристика Полярно-альпийского ботанического сада // Флора и растительность Мурманской области. – Л.: Наука, 1972. – С. 73-130.
19. Синская Е.Н. Вид и его структурные части на различных уровнях органического мира // Бюл. Всесоюз. НИИ растениеводства. – 1976. – Вып. 91. – С. 7-24.
20. Скворцов А.К., Трулевич Н.В., Алфёрова З.Р. и др. Интродукция растений природной флоры СССР. – М.: Наука, 1979. – 431 с.
21. Соболевская К.А. Исчезающие растения Сибири в интродукции. – Новосибирск: Наука, 1984. – 220 с.
22. Юдин С.И. Биологические особенности развития ветреницы алтайской в Украине // Проблеми експериментальної ботаніки та екології. – Київ: Наук. думка, 1997. – С. 106-109.
23. Юдин С.И. Особенности прорастания семян алтайских представителей сем. *Ranunculaceae* и *Paeoniaceae* // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2004. – Вып. 188. – С. 174-179. – ISSN 0366-502X.
24. Юдин С.И. Популяционные аспекты интродукции растений Горного Алтая в условиях Кольского Заполярья // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники: мат.-лы Всеросс. конф. Часть 6: Экологическая физиология и биохимия растений. Интродукция растений, Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.) – Петрозаводск, Карельский научный центр РАН, 2008. – С. 382-384. – ISBN 978-5-9274-0329-5.
25. Юдин С.И. Алтайские растения сем. *Ranunculaceae* Juss. и *Paeoniaceae* Rudolphi в условиях Киева и Кировска (Мурманская обл.) // Интродукція рослин. – 2013. – № 1. – С. 10-16. – ISSN 1605-6574.
26. Юдин С.И. Опыт интродукции *Anemonoides altaica* (C.A. Mey) Holub в Полярно-альпийском ботаническом саду // Биоразнообразие и культуроценозы в экстремальных условиях: мат.-лы III Всероссийской научной конференции с международным участием, ПАБСИ КНЦ РАН, Апатиты-Кировск, 17-19 августа 2015. – Апатиты: "К&М" Апатиты, 2015. – С. 137-140.

ALTAI ANEMONE
(ANEMONE ALTAICA FISCH. EX C. A. MEY.)
IN KIEV AND KIROVSK (Murmansk region)

Yudin S. I.

Federal State Budgetary Scientific Institution
“N. A. Avrorin Polar-Alpine Botanical Garden-Institute
of Kola Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences”,
Kirovsk, Russia, e-mail: rakntlj@rambler.ru

The paper presented a long-term comparison study about *Anemone altaica* Fisch. ex C. A. Mey. of two ecotypes (submontane and high-mountain), most typical for the Altai Mountains and growing in Kyiv and Kirovsk (Murmansk region). It was established that during the introduction, Altai anemone plants successfully pass the entire cycle of development in new conditions, which indicates their high adaptive capabilities. The paper revealed special rhythms of seasonal development, plant ontogenesis and seed germination of these ecotypes in primary culture. Recommendations for propagation and cultivation are given.

Key words: *Anemone altaica*, introduction, ecotype, Ukraine, Kola North.