

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Рис.

ФИЛИМОНОВА Татьяна Владимировна

**АНАЛИЗ ВИДОВ РОДА *ALCHEMILLA* L. МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ:
СИСТЕМАТИКА, ГЕОГРАФИЯ, ЭКОЛОГИЯ**

03 00 05 – ботаника

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук



Санкт-Петербург
2007

Работа выполнена в лаборатории флоры и растительности Полярно-альпийского ботанического сада-института Кольского научного центра РАН

- Научный руководитель кандидат биологических наук,
доцент
Похилько Анна Антоновна
- Официальные оппоненты доктор биологических наук
чл -кор РАН, профессор
Цвелев Николай Николаевич
- кандидат биологических наук
Гусарова Галина Леонидовна
- Ведущая организация **Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства им. Н. И. Вавилова**

Защита диссертации состоится **« 1 » ноября 2007 г.** в 13 часов на заседании Диссертационного совета Д212 232 32 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора биологических наук при Санкт-Петербургском государственном университете по адресу **199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9, биолого-почвенный факультет, кафедра ботаники, ауд. 1. Факс 8(812)328-97-03.**

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке им. А М Горького Санкт-Петербургского государственного университета.

Автореферат разослан **«28» сентября 2007г**

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212 232.32
доктор биологических наук



В Н Никитина

Введение.

Актуальность темы. Род *Alchemilla* L. – крупный и очень сложный в систематическом отношении род, включающий не менее 300 видов, преимущественно апогамных, широко распространенных в Евразии, отчасти в горах Африки и в Северной Америке (Юзепчук, 1941, Тихомиров, 1984, Hulten, Fries, 1986). Вследствие своей агамоспермии и сильной изменчивости род был объектом широкого научного интереса в последнее столетие. Особое внимание уделялось изучению изменчивости морфологических признаков (G Turesson, 1943, 1956, 1957, 1958, Глазунова, Мятлев, 1990, Сизоненко, 2005, Троицкий, 1999, Sepp and oth, 2000). Также изучены особенности морфологии видов разных жизненных форм (Нотов, 1993а, 1993б, Тихомиров и др., 1995) и отдельных анатомических структур (Глазунова, 1986, 1987, Lotova, Timonin, 2002). Описаны стадии большого жизненного цикла и особенности вегетативного и семенного размножения *A. monticola* Oriz (Джалилова, 1965, Петухова, 1974). В ряде работ представлены результаты фитоценологических и популяционных (Похилько, 1985, Сичак, 1996, 1997, 1998, 2004, Стратегия популяций, 2001, Полуянов, Попова, 2001, Кодочигова, Глазунова, 2004), кариологических и цито-эмбриологических исследований видов рода *Alchemilla* (Izmailow, 1981, 1982, 1984, 1986, 1994а, 1994б). Некоторые виды рода являются объектом культивирования и интродукции (Turesson, 1958, Lund-Almesrand, 1958, Walters, 1988). S M Walters (1972) рассматривает род с точки зрения эндемизма. Особый вклад в изучение разнообразия видов рода *Alchemilla* на территории бывшего СССР внесли С В Юзепчук (1933, 1938, 1941, 1951, 1954, 1955) и В Н Тихомиров (1969, 1972, 1976, 1980, 1984, 1989, 1996 и др).

Несмотря на широкий круг исследований, имеющаяся на сегодняшний день информация о распространении видов рода в различных регионах России и за ее пределами нуждается в коррективах и дополнениях. В связи с этим представляет интерес проведение монографической ревизии рода для отдельных регионов с привлечением комплексных методов систематики. В Мурманской области таких исследований по изучению рода *Alchemilla* не проводилось, что делает весьма актуальными эти задачи сегодня.

Цель и задачи исследования. Цель настоящей работы – монографический обзор видов рода *Alchemilla* на территории Мурманской области. В ходе исследования решались следующие задачи: 1) уточнение видового состава рода *Alchemilla* на исследуемой территории, 2) анализ ареалов и выявление особенностей распространения видов, построение карт их местонахождений, 3) анализ отличительных признаков традиционно используемых в диагностике видов рода *Alchemilla* и выявление новых, 4) составление дихотомического ключа для определения таксонов, 5) исследование экологических особенностей видов, 6) проведение онтогенетических и популяционных исследований редких охраняемых видов, с целью выяснения жизнеспособности популяций.

Научная новизна. Впервые проведена критико-таксономическая ревизия рода во флоре региона, уточнен его видовой состав и дополнены

сведения о распространении видов в Мурманской области. Выявлено три новых для области вида. Впервые статистически установлена значимость диагностических признаков у *A. baltea*, *A. glomerulans*, *A. transpolaris* и *A. turbeckiana*, а также выявлены новые признаки. Составлен дихотомический ключ для определения всех известных в настоящее время видов Мурманской области. Проведен детальный экологический и географический анализ видов рода. Составлены обновленные карты распространения видов. Исследованы неизученные ранее популяции редкого для области вида *A. alpina* L., подробно описаны этапы его онтогенетического развития. Предложены рекомендации по охране редких видов.

Практическая значимость. Данные по распространению видов включены в 14-й том «Atlas florae Europaeae *Alchemilla* & *Aphanes*». Проведена инвентаризация разнообразия видов рода *Alchemilla* на территории Государственного природного заповедника «Пасвик». Результаты исследований географии и экологии видов могут быть использованы при составлении региональных «Флор» и «Красных книг», они также представляют интерес для понимания вопросов происхождения флоры исследуемой территории. Данные ситематико-таксономических исследований могут быть полезны для создания классификации апомиктичных родов. Дихотомический ключ для определения видов может представлять интерес для ботаников, студентов, учителей, работников сельского и лесного хозяйства.

Апробация работы. Материалы диссертации доложены и обсуждены на VIII молодежной конференции ботаников в Санкт-Петербурге (Санкт-Петербург, 2004 г.), на международной конференции «Структурно-функциональные особенности биосистем Севера (особи, популяции, сообщества)» (Петрозаводск, 2005), международной научной конференции «Устойчивость экосистем и проблемы сохранения биоразнообразия на Севере» (Апатиты, 2006).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 6 работ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, семи глав, выводов, списка литературы и пяти приложений. Работа изложена на 174 страницах, содержит 12 таблиц, 23 рисунка. Список литературы включает 193 источника, в том числе 69 иностранных.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность сотрудникам Полярно-альпийского ботанического сада В. А. Костиной и И. В. Блиновой за ценные консультации и критические замечания, Н. А. Константиновой за моральную поддержку и помощь в решении организационных вопросов. Глубоко признательна Н. Н. Сычак, А. И. Сенникову и М. Pignatelli за профессиональные советы и помощь при работе с гербарием, А. В. Кравченко и К. П. Глазуновой – за определение образцов растений. Особая благодарность за поддержку и доброе отношение научному руководителю А. А. Похилько.

1. Объекты и методы исследования.

Объекты исследования - 31 вид рода *Alchemilla*, представители аборигенной и адвентивной флоры Мурманской области.

Работа по изучению систематики, онтогенеза, популяций представителей рода *Alchemilla* на территории Мурманской области проводилась в 2003-2006 годах в разных районах на севере, северо-западе, в центральных районах и на юге области В ходе исследований использован гербарный материал коллекций КРАВГ, МВ, ЛЕСВ, ЛЕ, Петрозаводского Государственного Университета, Кандалякшского государственного природного заповедника, Лапландского государственного биосферного заповедника, Государственного природного заповедника «Пясвику», а также собственные сборы (не менее 650 образцов)

Морфологическое описание видов сделано на основании критического анализа литературных данных, протологов видов, типовых материалов и результатов собственных наблюдений.

Для статистического анализа морфологических признаков *A. baltica*, *A. glomerulans*, *A. murbeckiana* и *A. transpolaris* по каждому виду брались выборки по 50 образцов Экземпляры были исследованы по 36 признакам качественным, счетным и линейным, учитывали также 18 признаков-отношений Изменчивость признаков оценивалась по значению коэффициента вариации ($CV=SD*100/X$, где X – среднее значение признака и SD – стандартное отклонение) Для выяснения корреляционной структуры признаков были построены корреляционные матрицы (Глазунова, Мятлев, 1990) С помощью кластерного анализа признаков для каждого вида построены дендрограммы Комбинации таксономически значимых признаков выделялись по результатам анализа главных компонент

Карты распространения видов на территории Мурманской области построены точечным методом.

Исследование популяций *A. alpina* проводилось методом закладки временных площадок $1 \times 1 \text{ м}^2$ В териберской и ловозерской популяциях было заложено по 30 площадок В хибинской популяции 20 площадок закладывали в местах, подверженных вытаптыванию (в тексте – нарушенные), и 10 – в ненарушенных местах (в тексте – ненарушенные) Жизненность особей определялась по ряду морфометрических показателей Семенная продуктивность (СП) изучена по методике Е. А. Ходачек (1970). Описание этапов онтогенеза сделано по традиционной схеме (Работнов, 1950, 1969, Уранов, 1967) Индекс возрастности определялся по формуле $S = (P-p)/(P+p)$, где P – старая часть популяции, p – молодая часть популяции (Уранов, 1975)

2. История изучения рода *Alchemilla* в Мурманской области

В главе дается краткий исторический очерк флористических исследований на территории области, начиная с XVII века Приводятся сведения о первых публикациях по видовому разнообразию манжеток, а также работы с последующими дополнениями списка видов и о новых находках Освещаются вопросы фенологических, физиологических и

интродукционных исследований представителей рода Показан этап выявления видов в локальных флорах и на особо охраняемых природных территориях, включения в список редких и нуждающихся в охране

3. Критико-систематический обзор

3.1. Явление апомиксиса в связи с систематикой рода *Alchemilla*

Сложности систематики рода *Alchemilla* возникают главным образом из-за наличия апомиксиса у большей части его представителей в самых разных проявлениях: партеногенез, недоброкачественная пыльца, апоспория, апогаметия, нуцеллярная эмбриония (Поддубная-Арнольди, 1964, Глазунова, 1977) Апомиктные виды, в отличие от половых, принято называть «микровидами». Микровиды рода *Alchemilla*, как и все апомикты, отличаются высокой изменчивостью и по своей численности достигают нескольких сотен, в связи с чем возникли различные подходы к определению их таксономического статуса Мы в данной работе следуем позиции большинства систематиков, рассматривая их в ранге вида, поскольку эти апогамные формы, по существу аналогичные клонам, очень стойки в своих признаках и имеют довольно длительную эволюционно-историческую судьбу

3.2. Классификационные подходы к роду *Alchemilla*

Большинство авторов основывают свои классификации рода на системе R. Buser (1894, 1895) с некоторыми преобразованиями В этой связи известна система W. Rothmaler, представленная во «Флоре Европы» (1968) А. Рюсек (1982, 1989) изменил ее согласно правилам номенклатуры и она сегодня широко используется специалистами S. Frohner (1975) различает в Центральной Европе 4 «исходные» секции (*Elatae*, *Ultravulgares*, *Alpinae*, *Pentaphylleae*) и ряд производных, возникших в результате гибридизации между ними С В Юзепчук (1941) предложил систему, охватывающую все разнообразие представителей рода *Alchemilla*, произрастающих на территории бывшего СССР, однако воспользовался системой таксономических категорий, не принятых в «Международном кодексе ботанической номенклатуры» (2001) (группа, подгруппа, цикл и т.п.) Мы в нашем исследовании придерживаемся варианта системы, предложенной В Н Тихомировым (1998, 2001) Им описан ряд таксонов надвидового ранга, совпадающих по смыслу и объему с «группами» и «циклами» С В Юзепчука, а в других случаях резко от них отличающиеся Использовано также представление об «агрегатах» как о группах сходных и не всегда отчетливо различных видов Согласно принятой системе изученные виды распределены следующим образом

Sect 1 *Alpinae* Camus

1 *A. alpina*

Sect 2 *Alchemilla*

Subsect. *Pubescentes* (Buser) Camus

Ser *Glaucescens* V Tichom

2 *A. glaucescens* Waltr

Ser *Hirsuticaules* V Tichom

- 3 *A. hirsuticaulis* H. Lindb
 Ser. *Plicatae* (Frohner) V Tichom
 4 *A. plicata* Buser
 Subsect. *Alchemilla*
 Ser. *Alchemilla*
- 5 *A. gabberulosa* H Lindb
 - 6 *A. monnicola* Opiz
 - 7 *A. schistophylla* Juz.
 - 8 *A. propinqua* H Lindb. ex Juz.
 - 9 *A. conglobata* H Lindb
 - 10 *A. sarmatica* Juz
 - 11 *A. subglobosa* C G Westerl
 - 12 *A. cymatophylla* Juz
 - 13 *A. semilunaris* Alech
 - 14 *A. micans* Buser
 - 15 *A. lindbergiana* Juz.
 - 16 *A. nemoralis* Alech
 - 17 *A. vulgaris* L
 - 18 *A. subcrenata* Buser
 - 19 *A. heptagona* Juz
 - 20 *A. stellaris* Juz
 - 21 *A. filicaulis* Buser
 - 22 *A. glabricaulis* H Lindb
- Ser. *Subglabrae* Pawl
- 23 *A. glomerulans* Buser
 - 24 *A. transpolaris* Juz
 - 25 *A. borealis* G Sam ex Juz
 - 26 *A. kolaensis* Juz
 - 27 *A. murbeckiana* Buser
 - 28 *A. balnica* G Sam ex Juz
 - 29 *A. wichurae* (Buser) Stefansson
 - 30 *A. oxyodonta* (Buser) C G Westerl
 - 31 *A. glabra* Neygenf

4. Морфологические особенности и анализ таксономически значимых признаков

Виды секции *Alchemilla* - моноподиально-розеточные, короткочерешковые травянистые поликарпники с плагитропным эпигеогенным корневищем, гемикриптофиты (Петухова, 1977, 1980) Многолетние вегетативные побеги розеточные. Розеточные листья длинночерешковые. Листовые пластинки их в очертании почковидные, пальчато-лопастные. Пазушные генеративные побеги удлинённые, олиственные, представленные фрондозным закрытым тирсом. Листья на нем короткочерешковые, с крупными зелеными прилистниками и слабо развитым влагалищем. Цветки на цветоножках, небольшие, обоеполые, собраны в клубочки в общем щитковидно-метельчатом соцветии. Венчик не развит. Плод - орешек, сплюснуто-яйцевидной формы.

Виды ряда *Subglabra* вызывают особые затруднения в диагностике. С целью более детального исследования структуры и изменчивости морфологических признаков *A. glomerulans*, *A. transpolaris*, *A. murbeckiana*,

A. baltica проведен статистический анализ. Распределение большинства линейных признаков у этих видов является нормальным. Качественные и счетные признаки имеют в основном распределение отличное от нормального. Изменчивость признаков подчиняется приблизительно одинаковой закономерности. Наиболее варьирующими являются вырезка между лопастями, длина черешка и угол между крайними лопастями ($CV > 30\%$), поэтому в диагностике эти признаки следует использовать в комбинации с другими признаками. По большинству параметров значения коэффициента вариации несколько выше у *A. turbeckiana*, а наименьшие показатели у *A. glomerulans*, но в целом разрыв между ними небольшой. Значения коэффициента вариации признаков среднего листа несколько ниже, чем верхнего и нижнего листьев, что подтверждает необходимость использования в диагностике средних в розетке листьев. Весьма переменными признаками стеблевого листа, но здесь каждый вид проявляет свою особую картину изменчивости, что может быть использовано в диагностике. Наибольшую устойчивость выявляют линейные размеры цветка, где CV редко превышает 10%.

В корреляционной структуре признаков выявлены как черты сходства, так и различия. На корреляционных матрицах у всех видов три четкие группы связей образуют признаки верхнего, среднего и нижнего прикорневых листьев. Только у *A. turbeckiana* параметры стеблевого листа более менее жестко скоррелированы между собой и с признаками прикорневых листьев. Признаки цветка у изученных видов, как правило, образуют независимую группу связей, но менее плотную и устойчивую, чем признаки вегетативной сферы. Наибольшее число пар коррелятивных связей между признаками установлено у *A. turbeckiana*, наименьшее — у *A. glomerulans*. Иерархический кластерный анализ подтвердил выводы о жесткой взаимосвязи между линейными признаками прикорневых листьев и более слабой связи признаков генеративной сферы.

Методом анализа главных компонент выявлены наиболее значимые для диагностики морфологические признаки. Анализ проводился путем сравнения близких видов *A. transpolaris* - *A. glomerulans* и *A. turbeckiana* - *A. baltica*. Для различения *A. transpolaris* и *A. glomerulans* статистически подтверждена значимость традиционно используемых признаков: степень опушенности листовой пластинки, длина нижнего и верхнего чашелистиков, параметры стеблевых листьев, а также выявлен новый — опушенность стебля. Степень обособленности видов отражена на диаграмме (рис. 1). Главные компоненты 1 и 2, выявленные для этих видов, описывают 42,08 и 20,22% от общей изменчивости соответственно. Для пары видов *A. turbeckiana* - *A. baltica* наиболее значимыми отличительными признаками являются глубина вырезки между лопастями, угол между жилками крайних лопастей и неиспользовавшиеся ранее признаки — высота конечного зубца на лопасти прикорневого листа и форма лопасти. Вспомогательным отличительным признаком является опушение верхней стороны пластинки прикорневого листа. Главные компоненты описывают 42,90 и 15,25% от общей

изменчивости Группы точек на диаграмме (рис 2), соответствующие образцам *A. baltica* и *A. turbeckiana* незначительно перекрываются. Далее в главе приводится сравнительное описание морфологических признаков видов

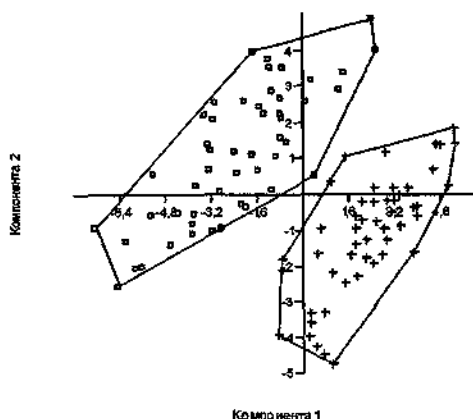


Рис 1 Положение групп точек в системе двух ведущих компонент
 □ - *A. transpolaris*,
 + - *A. glomerulans*

Для ряда видов указываются новые, не использовавшиеся ранее в диагностике признаки величина угла между лопастями прикорневого листа и форма зубцов - для *A. lindbergiana*, наличие волосков на кончиках чашелистиков - для *A. monticola*, шаровидная форма гипантия для видов с отклоненными книзу волосками (*A. cyatophylla*, *A. sarmatica* и др), соотношение высоты растения и размеров листовой пластинки - для *A. tianshanensis*, форма зубцов, соотношение длины лопасти и длины листовой пластинки - для *A. kolaensis*. Сравнительный анализ послужил основой построения дихотомического ключа для определения видов

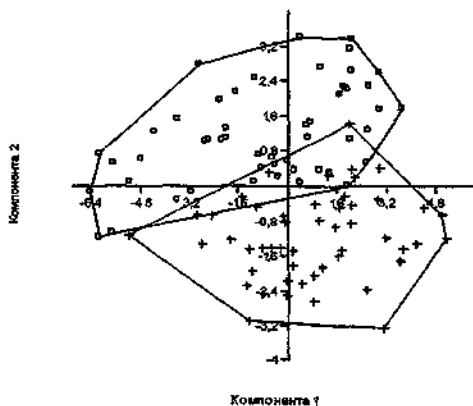


Рис 2 Положение групп точек в системе двух ведущих компонент
 □ - *A. turbeckiana*, + - *A. baltica*

5. Эколого-географическая характеристика видов рода *Alchemilla* Мурманской области

По типу ареала виды рода *Alchemilla* Мурманской области условно разделены на 4 группы. 1) бореальные северо- и восточноевропейские виды (*A. sarmatica*, *A. glabricaulis*, *A. cymatophylla*, *A. heptagona*, *A. filicaulis*, *A. hirsuticaulis*, *A. plicata*, *A. glaucescens*, *A. conglobata*, *A. subglobosa*, *A. propinqua*, *A. balnica*, *A. semilunaris*, *A. gibberulosa*, *A. stellaris*, *A. schistophylla*, *A. glabra*, *A. lindbergiana*); 2) бореальные европейские виды с расширенным за счет синантропности ареалом (*A. micans*, *A. vulgaris*, *A. monticola*, *A. subcrenata*, *A. nemoralis*), 3) гипоарктические и арктоальпийские преимущественно европейские виды (*A. alpina*, *A. glomerulans*, *A. murbeckiana*, *A. oxydonta*, *A. borealis*, *A. wichurae*), 4) эндемичные для Мурманской области виды (*A. kolaensis*, *A. transpolaris*).

Сравнение видового состава манжеток Мурманской области с соседними территориями (Карелия, Финляндия и Норвегия) позволило сделать вывод о богатстве разнообразия адвентивных видов (74%) и бедности аборигенных (26%). Состав аборигенных видов выявляет большее сходство с Финляндией и Норвегией, поскольку эти территории покрыты ареалами ряда северных видов, не заходящих на юг. По адвентивной составляющей большее сходство наблюдается с Карелией, где присутствуют только два вида, не указанные для Мурманской области. Основным фактором, препятствующим расширению естественных границ ареала более южных видов рода *Alchemilla* на север является отсутствие подходящих местообитаний – луговых сообществ, которые составляют лишь 0-1-0,2% от общей территории области. Сделано предположение о заселении Мурманской области аборигенными видами в послеледниковую эпоху с участков рефугиумов, сохранившихся во время оледенения на Кольском полуострове и в Скандинавии (Тихомиров, 1962; Раменская, 1983). Наибольшее распространение среди аборигенных видов имеют *A. glomerulans*, *A. murbeckiana* и *A. alpina* для остальных видов этой группы описаны единичные местаобитания. История расселения адвентивных видов на территории области сравнительно молода и тесно связана с промышленным и сельскохозяйственным освоением Кольского края. На основании изучения ареалов видов выявлены два основных пути их заноса: западный (с территории Западной Европы) и восточный (с районов Центральной и Восточной Европы) (рис 3). Восточным путем были привнесены виды *A. balnica*, *A. conglobata*, *A. cymatophylla*, *A. gibberulosa*, *A. glabricaulis*, *A. hirsuticaulis*, *A. nemoralis*, *A. plicata*, *A. propinqua*, *A. sarmatica*, *A. schistophylla*, *A. semilunaris*, *A. stellaris* и *A. vulgaris*. Западным путем мигрировали *A. glabra*, *A. filicaulis*, *A. subglobosa*. Некоторые виды с достаточно широким ареалом (*A. glaucescens*, *A. heptagona*, *A. micans*, *A. monticola*, *A. subcrenata*) могли проникнуть на территорию Мурманской области как восточным, так и западным путем.

По характеру распределения на территории области адвентивных видов выделяются следующие группы: 1) широко распространенные, встречающиеся почти во всех населенных пунктах области (*A. monticola*, *A. micans*, *A. vulgaris*, *A. baltica*, *A. subcrenata*); 2) умеренно распространенные, найденные в пунктах вдоль центрального железнодорожного тракта или в местах с развитой сельскохозяйственной деятельностью (*A. hirsuticaulis*, *A. cymatophylla*, *A. heptagona*, *A. plicata*, *A. sarmatica*, *A. glaucescens*, *A. glabricaulis*, *A. semilunaris*); 3) виды с единичными местонахождениями отмеченные не более чем в трех точках и характеризующиеся неустойчивыми популяциями (*A. propinqua*, *A. conglobata*, *A. gibberulosa*, *A. filicaulis*, *A. subglobosa*, *A. stellaris*, *A. glabra*, *A. nemoralis*, *A. schistophylla*, *A. lindbergiana*). Некоторые из видов последней группы появились на территории области, по-видимому, в последние 30 лет.

Наиболее богатыми по разнообразию видов районами Мурманской области являются заповедник «Пасвику» и его окрестности (16 видов), Кировско-Апатитский р-он (14 видов), населенные пункты и их окрестности на побережье Кандалакшского залива (13 видов), полуостров Рыбачий (12 видов).

Выявлены экологические особенности видов. Установлено, что спектр занимаемых типов местообитаний аборигенных видов рода *Alchemilla* разнообразен, но почти все они предпочитают хорошее увлажнение. Высокой адаптационной способностью отличаются *A. glomerulans* и *A. murbeckiana*. Эти виды, а также *A. kolaënsis* и *A. transpolaris* встречаются как в лесу, так и в тундре, *A. murbeckiana* изредка заходит на антропогенные местообитания. Типично тундровыми видами являются *A. alpina* и *A. oxyodonta*. *A. wichurae* и *A. borealis* произрастают в сырых березняках (табл. 1). Для каждого вида построены карты распространения на территории Мурманской области.

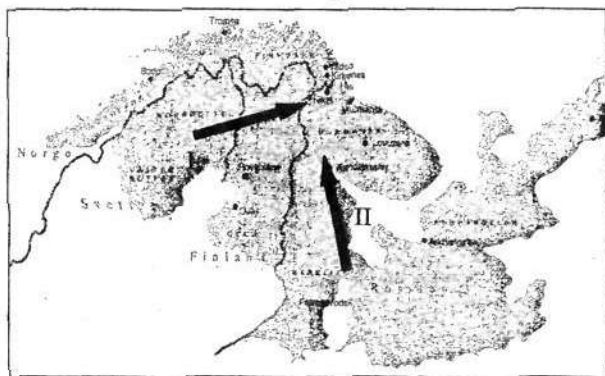


Рис. 3. Пути миграции видов рода *Alchemilla* L. на территорию Мурманской области (I — западный, II — восточный)

Таблица 1

Особенности экологии аборитенных видов рода *Alchemilla*

Вид	Лесная зона, горно-лесной пояс			Тундровая зона, горно-тундровый пояс		
	берега водосемов	лужайки	сырые березняки	каменные россыпи	морское побережье	влажные луговины
<i>A. alpina</i>				+	+	+
<i>A. borealis</i>			+			
<i>A. glomerulans</i>	+	+	+		+	+
<i>A. kolaensis</i>	+		+			+
<i>A. murbeckiana</i>	+	+	+	+	+	+
<i>A. oxyodonta</i>					+	+
<i>A. transpolaris</i>	+		+			+
<i>A. wichurae</i>	+	+	+			

Из заносных видов наиболее широкой экологической амплитудой обладают *A. monticola*, *A. micans*, *A. vulgaris*, *A. baltica*, *A. subcrenata*, освоившие широкий спектр антропогенных местообитаний. Последние два вида можно считать натурализовавшимися в условиях Крайнего Севера, изредка они являются доминантами в луговых ценозах *A. glaucescens*, *A. hirsuticaulis*, *A. plicata*, *A. propinqua*, *A. cymatophylla*, *A. semilunaris*, *A. glabricaulis*, *A. heptagona* проявляют дифференциацию по условиям увлажнения и освещенности. Остальные виды в силу своей малочисленности и незначительном распространении в области не выявляют каких-либо специфических экологических особенностей. Произрастают они лишь на тех небольших участках, куда были случайно занесены.

6. Состояние ценопопуляций *Alchemilla alpina* в Мурманской области

Изучены ценопопуляции редкого для Мурманской области вида *A. alpina* в горно-тундровом поясе Хибинских гор (700 м над ур. м.), на границе тундры и пояса березовых криволесий в Ловозерских горах (400 м над ур. м.) и в тундровой зоне в устье р. Териберка. Морфометрические показатели органов растений в ненарушенных местообитаниях варьируют незначительно (табл. 2, 3). Максимальные значения по большинству из них отмечены у побегов в ненарушенной части хибинской популяции. В местах вытаптывания увеличивается число листьев, что можно расценивать как адаптацию к режиму вытаптывания, по остальным параметрам здесь минимальные показатели. Семенная продуктивность оценивалась у особей хибинской и териберской популяций. Число цветков на генеративный побег,

значение потенциальной и реальной семенной продуктивности заметно преобладает в ненарушенной части популяции Хибин. Количество генеративных побегов и число семян на м² в нарушенной части популяции Хибин в 3-4 раза больше, чем в ненарушенной ее части и в Териберке (табл 3), но сами генеративные побеги малоцветковые и общий КСП в нарушенных местообитаниях ниже (65,8), чем в ненарушенной части популяции (70,5). Популяция в Териберке занимает промежуточное положение по КСП (68,3). Морфометрические показатели и семенная продуктивность свидетельствуют о хорошем состоянии популяций

Таблица 2

Морфометрические параметры побегов *Alchemilla alpina* в хибинской популяции (2004 г.)

Параметры	Нарушенная часть				Ненарушенная часть			
	X	SE	Max	Min	X	SE	Max	Min
Высота генеративного побега, см	9,8	0,3	13,0	5,1	15,2	0,6	20,3	4,4
Высота вегетативного побега, см	1,3	0,1	2,2	0,7	2,1	0,1	3,2	1,3
Количество листьев	5,5	0,2	8,0	4,0	4,1	0,1	6,0	3,0
Длина пластинки, см	1,6	0,0	2,1	1,1	2,1	0,0	2,8	1,7
Ширина пластинки, см	3,0	0,1	4,0	2,0	3,9	0,1	5,1	2,8

X – среднее значение, SE – стандартная ошибка, Max – максимум, Min – минимум

Таблица 3

Морфометрические показатели побегов *Alchemilla alpina* в ловозерской и териберской популяциях (2004 г.)

Параметры	Ловозерские горы				Териберка			
	X	SE	Max	Min	X	SE	Max	Min
Высота генеративного побега, см	17,1	0,5	22,5	11,0	16,4	0,6	23,0	11,0
Высота вегетативного побега, см	1,7	0,1	3,0	0,5	1,9	0,1	3,2	0,8
Количество листьев	5,2	0,2	7,0	3,0	4,7	0,2	7,0	3,0
Длина пластинки, см	2,1	0,1	2,9	1,0	1,9	0,1	2,4	1,2
Ширина пластинки, см	3,7	0,1	4,6	1,9	3,4	0,1	4,4	2,3

В изученных популяциях *A. alpina* присутствуют особи разных возрастных состояний - от проростков до семенных. В главе приведено подробное морфологическое описание особей всех возрастных групп.

Определена возрастная структура ловозерской и хибинской популяций. В нарушенной части хибинской популяции под действием вытаптывания происходит более быстрое отделение от материнского растения и укоренение отдельных частей (рамет), этим объясняется преобладание здесь

виргинильных и молодых генеративных особей. В ненарушенной части популяции абсолютный максимум приходится на средневозрастные генеративные особи, а также повышается число проростков и ювенильных особей. Последнее, вероятно, обусловлено более благоприятными условиями для прорастания семян. Возрастной спектр, характеризующий хибинскую популяцию в целом является нормальным полночленным (рис. 4). Популяции *A. alpina* с подобным распределением возрастных состояний отмечены на п-ве Рыбачий и о-ве Кильдин (Похилько, 1985, 1992, 1995). Из этого, по-видимому, можно заключить, что для *A. alpina* данный тип возрастного спектра является базовым. В ловозерской популяции процент особей начальной этапов онтогенеза значительно выше, чем в других популяциях (рис. 4), что объясняется, вероятно, наличием здесь оптимальных экологических условий для развития семян и проростков. Индекс возрастности свидетельствует о молодости обеих популяций, в Хибинских горах он равен -0.9091 , а в Ловозерских горах $S = -0.9693$. Судя по составу возрастной структуры изученные популяции являются устойчивыми и способными к достаточно долгому самоподдержанию.

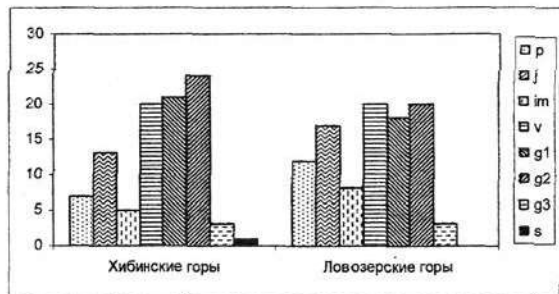


Рис. 4. Возрастной спектр хибинской и ловозерской популяций *A. alpina* (2004г.)

7. Проблема охраны редких видов рода *Alchemilla* Мурманской области

В Красную книгу Мурманской области включено 4 вида рода *Alchemilla*: *A. alpina* (категория – 3), *A. transpolaris* (категория – 3), *A. kolaënsis* (категория – 3) и *A. borealis* (бионадзор). Для усиления охраны *A. alpina*, как вида, находящегося на границе ареала, рекомендовано создание памятника природы на п-ове Рыбачий, где популяции этого вида подвержены вытаптыванию стадами оленей. Также необходимо периодическое проведение популяционных исследований с целью выявления динамики жизнеспособности популяций. Для *A. transpolaris* и *A. kolaënsis* статус редких видов был присвоен в силу их недостаточной изученности и доступности только узким специалистам. В ходе исследований выявлено еще несколько местонахождений этих видов и, вероятно, их число будет увеличиваться. Это дает основание понизить статус редкости видов до категории 4 (виды с неопределенным статусом (редкие малоизученные)). *A. borealis* – достоверно известен лишь из двух местонахождений: заповедник «Пасвик» и нижнее течение р. Вороньей, причем популяции весьма малочисленны. В последнее

время на р.Вороньей значительно усилилась рекреационная нагрузка, представляющая явную угрозу для существования вида. Таким образом, категория редкости «бионадзор», присвоенная в настоящее время этому виду, является недостаточной для надлежащей охраны и должна быть повышена до «3»

Выводы

1 Род *Alchemilla* представлен во флоре Мурманской области 31 видом, относящимся к 2 секциям *Alpinae* и *Alchemilla*. К аборигенной составляющей флоры региона относятся 8 видов, к адвентивной – 23 вида, из которых 3 вида - *A. nemoralis*, *A. schistophylla*, *A. lundbergiana* - новые для Мурманской области.

2 Линейные признаки *A. glomerulans*, *A. transpolaris*, *A. murbeckiana*, *A. baltica* имеют сходную картину изменчивости. Наиболее вариабельны ($CV > 30\%$) среди них длина черешка стеблевого и прикорневого листа, угол между жилками краевых лопастей, глубина вырезки между лопастями, ширина соцветия. Наибольшее постоянство ($CV < 15\%$) выявили размеры цветка.

3 В корреляционной структуре обнаружены как черты сходства, так и различия между видами. Наиболее жестко связаны линейные признаки прикорневого листа, независимую и менее плотную группу образуют признаки цветка. Самые высокие значения коэффициентов корреляции и наибольшее число пар связей выявлено у *A. murbeckiana*, наименьшие показатели – у *A. glomerulans*.

4 Для различения *A. transpolaris* и *A. glomerulans* наиболее значимыми признаками являются размеры гипантия, длина листочка подчашия, опушение листовой пластинки и стебля, собранность соцветия в клубочки, количество и форма лопастей стеблевого листа. Основные черты отличия между *A. baltica* и *A. murbeckiana* - угол между жилками краевых лопастей, длина конечного зубца на лопасти, вырезка между лопастями, опушение верхней стороны пластинки прикорневого листа.

5 На основании собственных материалов, описаний типов и протологов составлен дихотомический ключ для определения видов рода *Alchemilla* Мурманской области.

6 Флора Мурманской области отличается значительным разнообразием адвентивных видов рода *Alchemilla* (74 % от общего числа видов) и бедностью аборигенных (26%) по сравнению с прилегающими территориями.

7 Аборигенный состав видов сформировался предположительно в послеледниковую эпоху за счет расселения с участков рефугиумов Скандинавии и Кольского полуострова. Адвентивные виды мигрировали на территорию области западным (с территории Западной Европы) и восточным (с районов Центральной и Восточной Европы) путем.

8 Из аборигенных видов наиболее распространенными в области являются *A. glomerulans* и *A. murbeckiana*. Заносные виды по распространению подразделяются на три группы: 1) широко

распространенные – 5 видов, 2) умеренно распространенные – 8 видов, 3) виды с единичными местонахождениями – 10 видов

9. Наиболее богатыми по разнообразию видов территориями являются заповедник «Пасвик» и его окрестности (16 видов), Кировско-Апатитский район (14 видов), населенные пункты и их окрестности на побережье Кандалакшского залива (13 видов), полуостров Рыбачий (11 видов)

10. Спектр занимаемых типов местообитаний аборигенных видов рода *Alchemilla* разнообразен, но почти все они предпочитают хорошее увлажнение. Из заносных видов широкой экологической амплитудой обладают *A. monticola*, *A. tiscans*, *A. vulgaris*, *A. baltnca*, *A. subcrenata*. Остальные виды проявляют дифференциацию по условиям увлажнения и освещенности.

11. Жизненность особей редкого вида *A. alpina* в популяциях устья р. Терiberки, Ловозерских горах и ненарушенной части в Хибинах можно считать высокой. По составу возрастной структуры популяции в Ловозерских и Хибинских горах являются относительно молодыми, устойчивыми и способными к достаточно долгому самоподдержанию. Базовый онтогенетический спектр популяций относится к нормальному полночленному типу с преобладанием средневозрастных генеративных особей.

Список публикаций по теме диссертации

1 Филимонова Т. В. Характеристика популяции *Alchemilla alpina* L. в Хибинах (Мурманская область) // Материалы VIII молодежной конференции ботаников в Санкт-Петербурге (Санкт-Петербург, 17-21 мая 2004 г.) – С. 191

2 Филимонова Т. В., Костина В. А. Разнообразие видов рода *Alchemilla* L. на Кандалакшском берегу Белого моря // Труды Беломорской биостанции 2005 Т. X. С. 196-199.

3 Филимонова Т. В. Состояние ценопопуляций *Alchemilla alpina* L. в Мурманской области // Структурно-функциональные особенности биосистем Севера (особи, популяции, сообщества) Материалы конференции (26-30 сентября 2005 года, г. Петрозаводск) Ч. II С. 183-185

4 Филимонова Т. В. Род *Alchemilla* L. во флоре Мурманской области // Вопросы общей ботаники: традиции и перспективы Материалы международной конференции (22-26 января 2006 г., г. Казань) Т. 2 С. 187-190

5 Филимонова Т. В. Сравнительный анализ некоторых видов рода *Alchemilla* L. (ROSACEAE) Мурманской области // Материалы международной научной конференции «Устойчивость экосистем и проблемы сохранения биоразнообразия на Севере» Апатиты, 26-31 августа 2006 С. 220-224

6 Филимонова Т. В. Онтогенез и возрастная структура популяций *Alchemilla alpina* (ROSACEAE) в Мурманской области // Бот. журн. 2006 Т. 91. № 11 С. 1672-1682

Подписано в печать 06.09.07 Формат 60х84 1/16
Бумага офсетная Печать офсетная
Усл. печ. листов 0,93 Тираж 100 экз. Заказ № 45

ЦОП тилографии Издательства СПбГУ
199061, С-Петербург, Средний пр., д.41