

На правах рукописи

Андриевская Екатерина Алексеевна

**ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
PLATANHERA BIFOLIA (L.) RICH И *CALYPSO*
BULBOSA (L.) OAKES В ВОСТОЧНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ**

03.00.05 – Ботаника

АВТОРЕФЕРАТ
на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Улан-Удэ, 2009

Работа выполнена в Забайкальском государственном гуманитарно-педагогическом университете им. Н.Г. Чернышевского на кафедре Биологии и МОБ

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Попова Ольга Александровна

Официальные оппоненты: доктор биологических наук
Старченко Валентина Михайловна

кандидат биологических наук
Бардонова Людмила Капитоновна

Ведущая организация: Институт природных ресурсов экологии и криологии СО РАН

Защита диссертации состоится 15 мая 2009 в 13 час.00 мин. на заседании Диссертационного совета Д 212.022.03 при Бурятском государственном университете по адресу: 670000. г. Улан-Удэ, ул.Смолина, 24а, в конференц-зале.

Факс: (3012) 210588, e-mail: d21202203@mail.ru;
andrievsk_katya@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Бурятского государственного Университета и на сайте БГУ www.bsu.ru,

Автореферат разослан «14» апреля 2009 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
канд. биол. наук

Шорноева И.А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В настоящее время у многих видов растений происходит сокращение численности и плотности популяций, изменяются границы распространения видов, обедняется флористический состав сообществ. К таким видам, в силу их эколого-биологических и ценологических особенностей, относятся представители семейства *орхидных*, *Calypso bulbosa* (L.) Oakes и *Platanthera bifolia* (L.) Rich, которые чутко реагируют на антропогенные воздействия и попадают в Красные книги. Анализ региональных Красных книг показал, что в Красную книгу Иркутской области (2001) включено 16 видов орхидных, в Красную книгу Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа (2002) – 13 видов орхидных, в Красную книгу Республики Бурятия (2002) – 12 видов. Поэтому проблема сохранения видового и популяционного разнообразия редких и исчезающих видов, а особенно представителей семейства орхидных, стоит достаточно остро.

В связи с интенсивным освоением природных ресурсов Забайкальского края (добыча полезных ископаемых, лесозаготовки, распашка земель), а также уничтожением пожарами лесных массивов, актуально изучение биологии, экологии, фитоценотической приуроченности, устойчивости популяции видов орхидных, произрастающих на границе ареала.

Цель работы: изучить эколого-биологические особенности *Platanthera bifolia* (L.) Rich и *Calypso bulbosa* (L.) Oakes в Восточном Забайкалье.

В связи с этим определены задачи:

1. Описать природно-климатические условия района исследования.
2. Провести анализ разнообразия орхидных Восточного Забайкалья.
3. Изучить эколого-фитоценотическую приуроченность *C. bulbosa* и *P. bifolia* в Хэнтей-Даурском нагорье.
4. Провести фенологические наблюдения, изучить онтогенез, динамику ценопопуляций *C. bulbosa* и *P. bifolia* и установить причины сокращения их численности.
5. Предложить мероприятия, по сохранению ценопопуляций *P. bifolia* и *C. bulbosa* в Восточном Забайкалье (Красночикойский район).

Научная новизна. Впервые на территории Восточного Забайкалья проведено подробное изучение состояния ценопопуляций *C. bulbosa* и *P. bifolia* на восточной границе ареала. Детально изучена численность и онтогенетическая структура исследуемых видов. При этом оказалось, наиболее лабильными для изучаемых видов являются такие признаки как численность популяции и морфометрические показатели особей.

Выявилось, что ценопопуляция *C. bulbosa* и *P. bifolia* в регионе проявляют низкие адаптационные возможности, так как произрастают в экотопках с высоким увлажнением и глубоким снежным покровом, где доми-

нантными видами являются зимне-зеленые растения и мхи, что не соответствует экологическим особенностям этих видов.

На территории Хэнтей-Даурского нагорья, наряду с охраняемыми растениями, внесёнными в Красную книгу Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа (2002), были найдены виды ранее не отмечавшиеся на территории района и края и не включённые в список охраняемых растений. По результатам проведенных ботанических исследований рекомендуется включить в «Красную Книгу Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа» следующие виды: *Platanthera bifolia*, *Pulmonaria mollis*, *Lilium pilosiusculum*, *Rhamnus erythroxylon*, *Paeonia anomala*.

Практическая значимость. Начато изучение редких и охраняемых видов растений Хэнтей-Даурского нагорья Восточного Забайкалья. Результаты исследований позволяют выработать конкретные научно-обоснованные рекомендации по охране редких видов семейства орхидных и созданию ботанического памятника природы в бассейне р. Чикой (Красночикойского район, окр. с. Жиндо). Обнаружение новых местонахождений видов могут использоваться при составлении региональных Красных книг (5 видов для Красной книги Читинской области и АБАО). Возникла возможность, создать каталог редких и исчезающих растений Красночикойского района (42 вида). Анализ онтогенетических спектров ценопопуляций исследованных видов, находящихся на восточной границе ареала может использоваться для сравнительного анализа с популяциями данных видов в других регионах. Материалы можно использовать в образовательном процессе при решении вопросов экологического воспитания и образования школьников и студентов края, а также для организации просветительной работы с населением.

Апробация работы. Основные результаты исследования докладывались на научных сессиях естественно-географического факультета ЗабГГПУ 2004, 2007, 2008г, на Всероссийской конференции с международным участием (Улан – Удэ 2006), на I (III) Всероссийской молодежной научно – практической конференции ботаников в Новосибирске (Новосибирск, 2007), на общественных слушаньях по вопросу создания национального парка в Красночикойском районе (Красный Чикой, 2008). Материалы по теме исследования вошли в сборник «Структура и функционирование экосистем Байкальской Сибири». Улан-Удэ, 2003; «Проблемы сохранения разнообразия растительного покрова Внутренней Азии» Улан-Удэ, 2004; «Флора, растительность, растительные ресурсы Забайкалья и сопредельных территорий». Чита, 2005; «Биоразнообразии экосистем Внутренней Азии». Улан – Удэ, 2006; «Проблемы биологии растений». СПб. 2006; «Экология Южной Сибири и сопредельных территорий». Абакан, 2006; Принципы и способы сохранения биоразнообразия. Йошкар-Ола, 2006. «Перспективы развития и проблемы современной ботаники».

Новосибирск, 2007.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 11 работ, в том числе 2 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, шести глав, выводов, списка литературы и приложения. Библиографический список состоит из 150 источников. Текст иллюстрирован 25 рисунками и 26 таблицами.

Автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю д.б.н., профессору О.А. Поповой за общее руководство, поддержку, понимание, заботу; к.б.н. Гилевой М.В. за ценные замечания по диссертационной работе; глубокая благодарность сотрудникам и аспирантам кафедры ботаники ЗабГПУ им. Н.Г. Чернышевского за помощь в проведении полевых исследований; к.б.н. Быченко Т.М. (г. Иркутск) за ряд консультаций и оказание методической помощи; за помощь в поиске новых местонахождений редких видов растений Кирилловой Н.К.; Ветровой И.Г. за содействие в получении метеорологических данных; директору КАПК к.п.н. Бородину Н.С. за понимание и поддержку. Самая глубокая благодарность моей семье за терпение, настойчивость, моральную и материальную поддержку, проведение полевых работ, особенно Андриевской Т.В. и Андриевскому А.П.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Природные условия района исследования. В главе отражена характеристика климатических условий Хэнтэй-Даурского нагорья и западной части Хэнтэй-Даурского нагорья к западу от Мензенского хребта (окр. с. Жиндо), где произрастают *Calypso bulbosa* и *Platanthera bifolia*.

Климатические показатели верховья р. Чикой по сравнению с климатом низовья (с. Жиндо) значительно отличаются континентальностью, уменьшением количества безморозных дней, понижением среднегодовой температуры воздуха и увеличением среднегодового количества осадков, что объясняется наибольшей абсолютной высотой с. Жиндо в сравнении с с. Красный Чикой.

Глава 2. Объекты и методы исследования. Полевые исследования проводились с 2004 по 2007 гг. на территории западной части Хэнтэй-Даурского нагорья к западу от Мензенского хребта на правобережье р. Чикой.

Объектами исследования выступали виды сем. *Orchidaceae* – *Calypso bulbosa* (L.) Oakes и *Platanthera bifolia* (L.) L. C. M. Rich.

Ценопопуляции видов изучали, руководствуясь методикой наблюдений за ценопопуляциями редких видов (Быченко, 2002). На местах заложены постоянные площадки. Способ заложения регулярный, с помощью квадратных, примыкающих друг к другу площадок, размер которых 1м² в 8-11

кратной повторности. На площадке картировались все особи и отмечалось их онтогенетическое состояние.

Согласно рекомендациям Т.А. Работнова (1989), вместо термина «возрастное состояние» используется «онтогенетическое состояние», поскольку первое понятие связано с абсолютным (календарным) возрастом, а второе – с биологическим.

Периодизацию онтогенеза выделяли по общепринятым методикам (Работнов, 1950; Уранов, 1975; 1977; Смирнова, Заугольнова и др., 1976; 1988) с учетом имеющихся разработок для орхидных (Вахрамеева, Денисова, 1983; Блинова, Куликова, 2006; Быченко, 2003, Виноградова, Филин, 1993).

Придерживаясь точки зрения многих исследователей (Татаренко, 1995; 1996; Быченко, 2002; Суондуков, 2002 и др.), для изученных видов онтогенетические подгруппы генеративных растений не выделялись (g_1 , g_2 , g_3), так как они не имеют четких морфометрических отличий.

Вслед за П.В.Куликовым (1997), взрослые виргинильные (v) и временно нецветущие генеративные особи (gh) различались нами только по данным об их онтогенетическом состоянии в предыдущие годы наблюдений.

Для определения площади листовой пластинки использовали формулу, предложенную Т.М. Быченко (Быченко, 2002). Фенологические наблюдения проводили по методике И.Н. Бейдемана (1974).

За полевой период проведено определение влажности почвы (Вашенко, 1982) в местах произрастания исследуемых видов: падь Волчья, Студеный, падь Рубцова, падь Хлебная, Монастырь. Люксметром измерена освещенность в местах произрастания *Calypso bulbosa* и *Platanthera bifolia* (Методические рекомендации, 2002).

Метеоданные: температура воздуха, почвы, сумма осадков за период наблюдений были получены на Красночиюйской метеостанции.

Определение растений проводили по Флоре Сибири (1987).

Для статистической обработки данных и графического представления ее результатов использован стандартный пакет программ Excel 2003.

Глава 3. Видовое разнообразие семейства орхидные в Восточном Забайкалье. На территории Восточного Забайкалья произрастает 27 видов семейства *Orchidaceae*, относящихся к 19 родам (Флора Сибири, 1987), из которых 13 видов (48%) включены в «Красную Книгу Читинской области и АБАО (2002)».

Исследование общего географического распространения видов сем. *Orchidaceae* по основным типам их ареалов показало, что на территории Забайкальского края преобладают виды с евразийским ареалом – 29% и голарктическим – 25%; 19% – с сибирско-дальневосточным ареалом, 7% – с азиатским ареалом, меньше всего видов с европейским, евро-малоазиатско-сибирским, восточноевропейско-сибирско-дальневосточным, дальневосточным, восточноазиатско-дальневосточным типом – по 4%.

По данным многих авторов (Быченко, 1992; Блинова, 1995; Баталов, 1996; Герасимович, 2003), установлено, что в Иркутской обл., Мурманской обл., Архангельской обл., Алтайском крае также преобладают виды сем. *Orchidaceae* в основном с евразийским, циркумполярным, голарктическим и евросибирским ареалами. Из вышеизложенного видно, что на всех рассмотренных территориях произрастают виды орхидей, широко встречающиеся в Европе, Азии, Сибири.

Согласно классификации жизненных форм К. Раункиера, И.Г. Серебрякова (1964) с дополнениями И.В. Татаренко (1996), среди орхидных России выделяет 20 типов жизненных форм. 14 типов жизненных форм встречается в Восточном Забайкалье. Наибольшая часть видов (16), из описанных в Забайкалье, относится к жизненным формам со стеблекорневыми тубероидами (59,2%), эта группа включает 6 типов жизненных форм. Немногочисленные группы образованы следующими жизненными формами: короткокорневищные; бесхлорофилльные, коралловидно-корневищные; корневищные с наземным побеговым клубнем – они составляют по 7,4%. Редкими жизненными формами являются длиннокорневищные летнезеленые; короткокорневищные, кистеконовые; короткокорневищные, облигатно-корнеотпрысковые; ползучеконовые, вечнозеленые; короткокорневищно-клубне-луковичные зимнезеленые по 3,7%. Согласно работам Л.В. Герасимович (2004) и Т.М. Быченко (2008), в Республике Алтай и Прибайкалье также преобладают виды, отнесенные к жизненным формам со стеблекорневыми тубероидами и короткокорневищные виды.

Сезонный ритм развития побегов охарактеризован согласно работе И.В. Борисовой (1972), с дополнениями И.В. Татаренко (1994; 1996). Наибольший процент (77,8%) составляют летнезеленые орхидные Восточного Забайкалья с четко ограниченным перерывом вегетации в зимнее время. Группу осенне-зимне-весеннезеленых растений с периодом летнего покоя составляет 7,4%. Такой же процент составляют виды с подземной вегетацией в течение нескольких лет. Виды, имеющие тропическое происхождение, являются вечнозелеными и составляют 3,7% от общего числа видов, произрастающих на территории Восточного Забайкалья. Зимне-летнезеленые виды с осенним периодом покоя также составляют 3,7%. В Прибайкалье по данным Т.М. Быченко (2008) также преобладают летнезеленые виды с зимним периодом покоя (81%).

Составной частью ритма сезонного развития является ритм цветения. В Восточном Забайкалье 48,2% составляют виды с позднелетним и позднелетне-раннеосенним ритмом цветения, что отличается от данных по Прибайкалью, где преобладают среднелетние виды (50%), а позднелетние составляют – 25% (Быченко, 2008).

По способам опыления орхидные Восточного Забайкалья разнообразны: высокоспециализированная энтомофилия – (40,9%); слабоспециали-

зированная энтомофилия – 22,1%; неспециализированная энтомофилия – 11,1%; у видов с доступным нектаром встречается неспециализированная и слабоспециализированная энтомофилия 7,4%; виды с самоопылением и неспециализированной энтомофилией составляют также 7,4%

Глава 4. Эколого-ценотическая приуроченность *Platanthera bifolia* и *Calypso bulbosa*. *Platanthera bifolia* (L.) L. С. М. Rich. растет в хвойных, лиственных и смешанных лесах, по опушкам, лесным полянам, зарослям кустарников (Флора..., 1987). Вид с широким евромалоазиатско-сибирским ареалом, встречается в пределах лесной зоны практически во всех районах Европейской части России, в Западной и Восточной Сибири. Во флоре Сибири отмечена единственная точка местонахождения вида в Восточном Забайкалье в верховье р. Гарека – крайняя восточная точка ареала.

Нами *P.bifolia* была впервые обнаружена на западе Забайкальского края в Хэнтей-Даурском нагорье в окр. с. Жиндо, в пади Хлебная, в грушанковом березняке (Андриевская, 2006в) на восточной границе ареала. Позднее, в 2006 году обнаружено и описано еще два местонахождения *P.bifolia* в окрестностях с. Жиндо Хэнтей-Даурского нагорья: падь Рубцова, падь Студеный-2.

В древесном ярусе описанных сообществ преобладает – *Betula pendula*. В травяно-кустарничковом ярусе всех сообществ доминируют (табл. 1): *Pyrola rotundifolia* L, *Equisetum pratense* Enrh, *Fragaria orientalis* Losinsk, *Pyrola asarifolia* Miehax, *Orthilia secunda* (L.) House s.str. Из мохообразных доминируют *Brium pseudotriguetrum*, *B. argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum juniperinum*.

Таблица 1

Виды травянистого яруса, формирующие фитоценоз с *P.bifolia*

Вид	падь Хлебная	падь Студеный-2	падь Рубцова
<i>Pyrola rotundifolia</i>	cop2	cop1	cop1
<i>Eguietum pratense</i>	cop2	cop1	cop2
<i>Fragaria orientalis</i>	cop1	cop2	cop1
<i>Pyrola asarifolia</i>	cop2	cop2	cop1
<i>Orthilia secunda</i>	cop1	cop1	cop1
Мохообразные	80%	80%	70%

Видовая насыщенность травяно-кустарничкового яруса описанных сообществ колеблется от 15 до 28 видов. Наибольшее количество видов, как и наибольшее обилие *Platanthera bifolia* зафиксировано в пади Хлебной, в березняке грушанковом, где общее проективное покрытие до вырубki составляло 90%, глубина лесной подстилки до 20 см. Проективное покрытие

мохообразных в пади Хлебной составляет 80%, как и в пади Студеный-2.

Количество особей *P. bifolia* в пади Хлебной (141 экз.) больше, чем в пади Студеный-2 (18 экз.) и пади Рубцова (13 экз.). На наш взгляд, одной из возможных причин существенной разницы в количестве особей может служить влажность почвы, которая в пади Хлебной выше на 13%, чем в пади Студеный-2, и на 19% выше, чем в пади Рубцова.

Многолетние наблюдения показывают, что другой, не менее важной причиной произрастания *P. bifolia* только в окр. села Жиндо (низовье р. Чикой), является, по нашему мнению, разница температуры почвы и высота снежного покрова в верховье и низовье р. Чикой. Так, в пади Хлебной (Жиндо) в березняке грушанковом температура почвы составляет 10-12°C (15-20 мая), в с. Красный Чикой этот показатель равен 8-10°C. Высота снежного покрова в Жиндо (до 45 см), почва промерзает на меньшую глубину, чем в окр. с. Красный Чикой, где снежный покров составляет в среднем 25 см.

Calypso bulbosa – темнохвойно-лесной, евразийский вид, связанный с фитоценозами зеленомошных хвойных лесов (Невский, 1935; Толмачев, 1954; Luer, 1975; Moore, 1980; Dressler, 1981; Wood, 1986). Ареал в пределах России состоит из двух частей: западной и восточной (Аверьянов, 1988). В Восточном Забайкалье было известно единственное местонахождение *C. bulbosa* в Агинском Бурятском автономном округе (Красная... Читинской области..., 2002).

Нами найдена значительная популяция этого вида в западной части Хэнтей-Даурского нагорья: окр. с. Жиндо, падь Волчья, грушанковый березняк (Попова и др., 2003).

Также небольшие популяции *C. bulbosa* были обнаружены в окр. с. Жиндо в пади Хлебная и пади Студеный-2.

В Хэнтей-Даурском нагорье *C. bulbosa* встречается в березняке грушанковом. В Прибайкалье, по данным А.М. Зарубина, И.Г. Ляховой (1997), *C. bulbosa* в таких сообществах вообще отмечен не был.

Проанализировав данные о фитоценотической приуроченности *Calypso bulbosa* в Прибайкалье (Зарубин, Иванова, 2003) и Забайкалье (Андриевская, 2005), мы выявили, что наибольшее количество видов (38) зафиксировано (Зарубин, Иванова, 2003) в Прибайкалье, в сообществе сосняк разнотравно-зеленомошный, 33 вида – в сообществе ельник зеленомошно-разнотравный, 30 видов описано в сообществе лиственничник разнотравный. В Хэнтей-Даурском нагорье (Андриевская, 2007) в сообществе березняк грушанковый количество видов колеблется от 27 – падь Волчья, 19 видов – падь Хлебная, до 11 – падь Студеный-2. Состав травяно-кустарничкового яруса фитоценозов Прибайкалья, в которых произрастает *C. bulbosa*, отличается по видовому составу от сообществ, найденных нами в Хэнтей-Даурском нагорье Восточного Забайкалья.

Для сообществ, описанных в Забайкалье, характерны 16 видов расте-

ний, не встречающиеся в описаниях фитоценозов Прибайкалья: *Calamagrostis landsdorffii*, *Fragaria orientalis*, *Orthilia secunda*, *Orthilia obtusata*, *Neottianthe cucullata*, *Pyrola rotundifolia*, *Polygonatum odoratum*, *Agrimonia pilosa*, *Achillea asiatica*, *Artemisia leucophylla*, *Thalictrum minus* и др. Остальные виды характеризуются постоянством от 67% до 11%.

Вместе с тем в процессе исследования нами выявлены виды (табл. 2) *Pyrola rotundifolia*, *Equisetum pratense*, *Fragaria orientalis*, *Pyrola asarifolia*, *Orthilia secunda*, которые играют активную роль в формировании данных фитоценозов.

Таблица 2

Виды травянистого яруса, формирующие фитоценоз с *C.bulbosa*

Виды	падь Волчья	падь Хлебная	Падь Студеный-2
<i>Pyrola rotundifolia</i>	cop2	cop2	cop1
<i>Egietum pretense</i>	cop1	cop2	cop1
<i>Fragaria orientalis</i>	cop1	cop1	cop2
<i>Pyrola asarifolia</i>	cop1	cop2	cop2
<i>Orthilia secunda</i>	cop1	cop1	cop 1
Мохообразные	90%	80%	80%

Большая часть вышеперечисленных видов растений, как и *Calypso bulbosa*, являются растениями зимнезелеными, для перезимовки которых требуется достаточный снежный и моховый покров. Последний в сообществах: березняк грушанковый (падь Хлебная, падь Волчья, Студеный-2) составляет проективное покрытие соответственно 80, 90, 80%.

Составленная нами эколого-ценотическая характеристика исследуемых популяций *C. bulbosa* и *P. bifolia* говорит о том, что виды произрастают единично или пятнами в основном в сообществе березняк грушанковый, где отмечено скопление зимнезеленых растений и мхов, т.е. созданы определенные микроклиматические условия, для развития *C. bulbosa* и *P. bifolia* только на исследуемой территории.

Глава 5. Биологические особенности развития *Platanthera bifolia* и *Calypso bulbosa*.

В разделе 5.1. описаны фенологические наблюдения за *Platanthera bifolia* в пади Хлебной в 2004-2007 гг.

**Динамика основных климатических показателей с. Урлук
Красночикийского района за 2004-2007 гг.
(по данным Красночикийской метеостанции)**

с. Урлук								
Месяц	2004 г.		2005 г.		2006 г.		2007 г.	
	t°, с	Осадки	t°, с	Осадки	t°, с	Осадки	t°, с	Осадки
Январь	-16,6	2,8	-18,9	3,2	-27,4	3,2	-19,2	7,8
Февраль	-21	8,1	-27,5	8,5	-21,9	10	-19,4	8,3
Март	-12,9	6	-5,7	2,6	-10,3	2,6	-8,1	3,1
Апрель	-1,9	4,1	-7	7,8	-0,8	2,3	-7,3	2,6
Май	12,7	29,5	9,3	10,3	7,05	18,3	13,7	19,5
Июнь	15,8	44,2	17,7	40,9	16,1	10,7	17,5	9,5
Июль	16,4	54,6	20,6	64,4	22	98,7	19,4	8,1
Август	15,3	48,5	19,5	43,2	14,1	12	15,4	8,7
Сентябрь	6,5	31,7	-7	3	9,3	6	8,1	3,2
Октябрь	5,6	0	-3,9	2,2	-6,8	0,2	1,4	12,4
Ноябрь	-8,3	6,2	-7,9	1,9	-10,5	5	-18	1,1
Декабрь	-25,1	3,4	-18,7	3,9	-21,1	8,3	-32	0,9

Из таблицы 3 видно, что в 2004 году достаточно стабильная температура воздуха в весенне-летне-осеннее время и количество осадков составило 186,9 мм, что на 17,7 мм больше, чем 2005 году. Влажность почвы высокая. Начало отрастания *P. bifolia* наблюдали двадцать девятого апреля. В 2005 году весна началась поздно из-за продолжительных морозов (средняя температура апреля -7°C), поэтому начало отрастания *P. bifolia* наблюдали четвертого мая. Сумма осадков за весну–лето 2006 г. составила 144,6 мм, что на 24,6 мм меньше, чем в 2005 году, самыми засушливыми были июнь и август. Начало отрастания *P. bifolia* в 2006 году наблюдали 17 мая. Весна 2007 года по показателям температуры сходна с весной 2005 года, поэтому сроки начала отрастания одинаковы.

Начало цветения исследуемого вида отмечается на 38-41 день после начала отрастания. Межфазный период от бутонизации до цветения составляет в среднем 6 дней. Продолжительность цветения одной особи составляет в среднем 11 дней. Чем меньше осадков, тем период цветения короче. Созревание семян отмечается через 87 дней после вступления растений в фазу цветения. Период от начала отрастания до созревания семян составляет в среднем 126 дней и колеблется по годам от 133 (2004 год) до 117 (2007 год) дней. По ритмам цветения *Platanthera bifolia* относится к

весенне-раннелетнему типу.

В ходе наблюдения выяснили, что на прохождение фенофаз *P. bifolia* большое влияние оказывает антропогенный фактор. Вырубка березняка привела к тому, что в 2006 г. сроки вегетации сдвинулись почти на две недели по сравнению с показателями, которые были отмечены в 2004 году. Кроме того, наступление фенофаз зависит от средней температуры воздуха во время вегетационного периода и количества осадков.

Фенологические наблюдения за *Calypso bulbosa* в пади Волчьей проводили в 2005-2007 гг. Начало вегетации отмечается сразу после схода снега вокруг стеблей (Вахрамеева и др., 1991). Цветочная стрелка появляется во второй декаде мая. Фаза бутонизации отмечается во второй, третьей декаде мая и длится в среднем 7 дней. Цветение наступает в конце мая (23-28 мая) при температуре выше +10°C, массовое цветение наступает быстро через 3-5 дней. В целом, фаза цветения длится 8-11 дней. После отцветания начинается пожелтение листа, за которым следует период летнего покоя (от 38 до 52 дней). Появление новых особей происходит во второй декаде августа.

Благодаря тому, что август 2005 года был достаточно теплый (средняя температура 19,5 °C), а апрель 2006 года был теплее, чем в 2005 году, на площадке с *C. bulbosa* в 2006 году наблюдали наступление фенофаз раньше, чем в 2005 году. Но поздние заморозки, которые наступили в мае 2006 года, погубили все цветущие особи. В 2007 году зарегистрированы более ранние и сжатые сроки созревания и высыпания семян, так как на них влияют температуры июля и августа, количество осадков, выпавших в этот период. Так, в 2007 году, отмечена самая низкая среднемесячная температура июля (19,4°C), количество осадков составило 8,1мм, что на 90,6мм меньше, чем в 2006 году (табл 3).

Таким образом наступление фенофаз *C. bulbosa* находится в прямой зависимости от среднесуточных температур и количества осадков вегетационного периода. Чем меньше осадков, тем быстрее наступают фазы созревания и высыпания семян.

В разделе 5.2. описан онтогенез *P. bifolia*. В жизненном цикле *P. bifolia* были выделены следующие онтогенетические состояния: j – ювенильное, im – имматурное, v – виргинильное, g – генеративное, gh – временно нецветущее (Куликов, 1997; Быченко, 2008).

Наблюдения 2004-2007 году показали, что у *P. bifolia* по годам варьирует длина и ширина листовой пластинки у растений, находящихся во всех онтогенетических состояниях. Наглядным примером является изменение морфометрических показателей у имматурных особей *P. bifolia*.

Зависимость морфометрических показателей *P. bifolia* (имматурные особи) от климатических условий по годам отражена на рис.1.

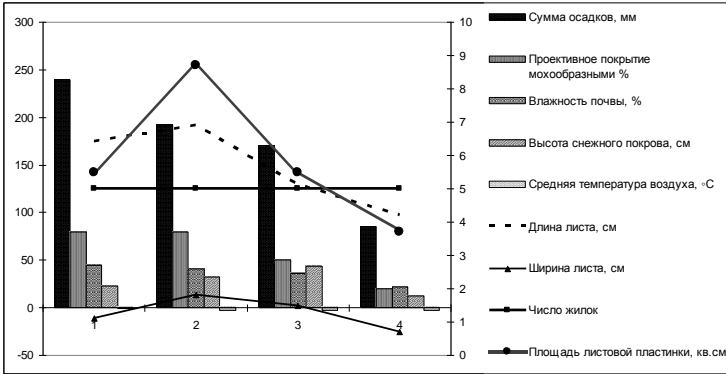


Рис. 1. Зависимость морфометрических показателей *P. bifolia* (имматурные особи) от климатических условий по годам.

Примечание: 1- 2004 год; 2 – 2005 год; 3 – 2006 год; 4 – 2007 год. По оси ординат справа – обозначения, соответствующие графикам, слева – гистограммам.

На рис. 1. видно, что существенно изменились такие морфологические признаки, как длина и ширина листовой пластинки, соответственно и площадь листовой пластинки, при этом количество жилок осталось постоянным.

Зависимость общей численности особей *P. bifolia* от климатических условий и проективного покрытия мохообразными по годам представлена на рис. 2.

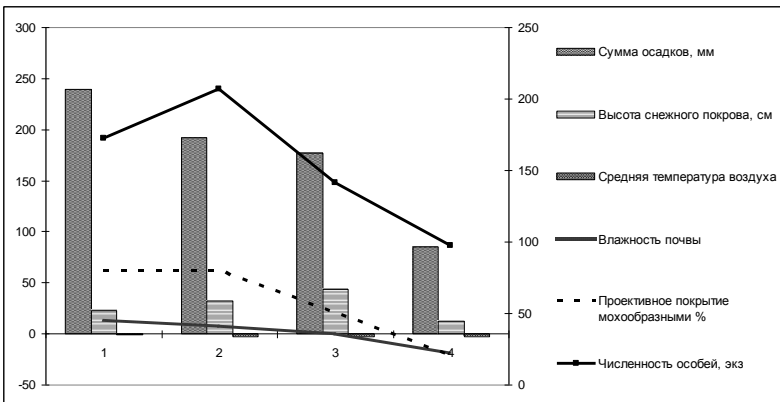


Рис. 2. Зависимость общей численности особей *P. bifolia* от климатических условий и проективного покрытия мохообразными по годам.

Примечание: 1 – 2004 год; 2 – 2005 год; 3 – 2006 год; 4 – 2007 год. По оси ординат справа – обозначения, соответствующие графикам, слева – гистограммам.

На рис. 2 видно, что за время наблюдения существенно изменяется общая численность *P. bifolia* как в сторону увеличения (от 172 в 2004 до 207 в 2005), так и в сторону снижения численности от 207 особей в 2005 г. до 141 в 2006 и 97 в 2007 г.

2004 год отличался достаточно стабильной температурой воздуха в осенне-летне-осеннее время, и количеством осадков на 17,7 мм больше, чем 2005 году. Влажность почвы 45% проективное покрытие мохообразными – 80%, что способствовало в целом увеличению численности ценопопуляции *P. bifolia* от 172 экз. в 2004, до 207 экз. в 2005 году.

В декабре 2005 года березняк в пади Хлебной вырубали и сложили на площадку. Расчистили ее только в начале мая 2006 года. Кроме того, сумма осадков за весну–лето 2006 г. составила 144,6 мм, что на 24,6 мм меньше, чем в 2005 году, поэтому наблюдали уменьшение численности до 141 экз. Несмотря на то, что зима 2006-2007 гг. была снежная, высота снежного покрова достигала 44 см, проективное покрытие мохообразными составило в 2007 г. всего 20%, общая численность ценопопуляции *P. bifolia* в 2007 г. сократилась на 68% и составила 97 особей.

Уменьшение количества осадков в летний и зимний периоды, а также вырубка березняка привели к изменению условий освещенности, уменьшению влажности почвы, мохового покрова, что повлияло на численность ценопопуляции *P. bifolia*.

Исследования онтогенетического спектра *P. bifolia* на учетных площадках представлены на рис. 3.

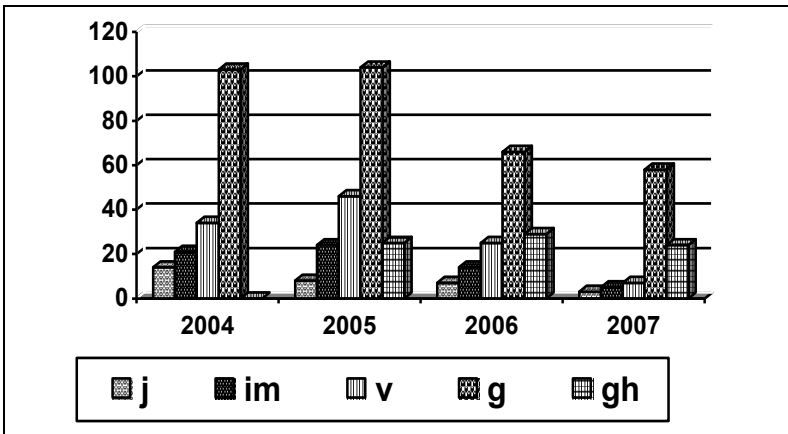


Рис. 3. Онтогенетический спектр *P. bifolia* за 2004–2007 г.

В 2004 и 2005 гг. онтогенетический спектр *P. bifolia* остается правосторонним с максимумом на генеративные особи. В 2006 году после рубки

березняка происходит резкое уменьшение численности генеративных и виргинильных особей. В 2007 году особенно сильно уменьшилось количество ювенильных, иматурных, виргинильных и генеративных особей. Но в целом за все время проведения исследования онтогенетический спектр оставался правосторонним с максимумом на генеративные особи.

Под влиянием антропогенного фактора произошло:

- уменьшение общего числа особей в популяции *P. bifolia*;
- общее снижение численности ювенильных, иматурных и виргинильных особей;
- уменьшение размеров растений;
- онтогенетический спектр остается правосторонним с максимумом на генеративные особи.

В разделе 5.3. описан онтогенез *C. bulbosa*. При выделении онтогенетических состояний нами была использована следующая классификация: р – протокорм (проростки), j – ювенильные, im – иматурные, v – виргинильные, g – генеративные, gh – временно нецветущие (Куликов, 1997). При этом основными отличительными признаками прегеративных онтогенетических состояний считались размеры, форма и число жилок единственного ассимилирующего листа.

Зависимость морфометрических показателей *C. bulbosa* (генеративные особи) от климатических условий по годам отражена на рис. 4.

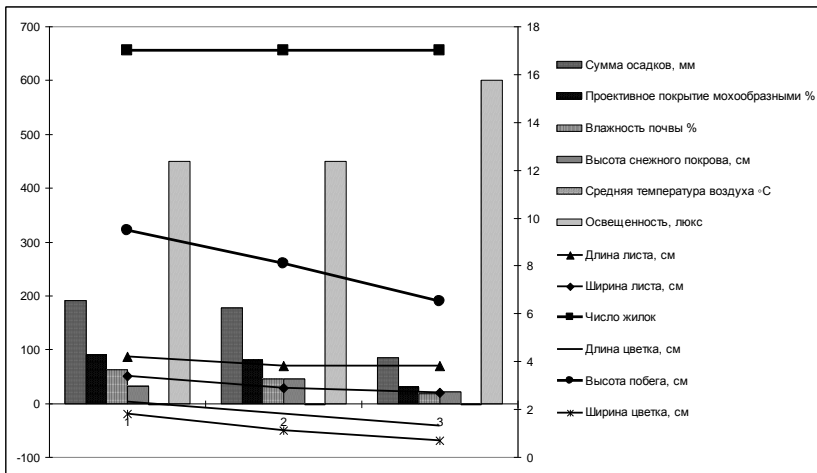


Рис. 4. Зависимость морфометрических показателей *C. bulbosa* (генеративные особи) от климатических условий по годам.

Примечание: 1 – 2005 год; 2 – 2006 год; 3 – 2007 год. По оси ординат справа – обозначения, соответствующие графикам, слева – гистограммам.

Наблюдения 2005-2007 гг. показали, что у *C. bulbosa* по годам число жилок, длина и ширина листовой пластинки варьируют незначительно у генеративных особей (рис. 4). После вырубki наблюдается резкое увеличение освещенности. Уменьшение высоты побега, длины и ширины цветка связано с уменьшением суммы осадков, влажностью почвы, проективного покрытия мохообразными.

За время исследования наблюдали уменьшение общей численности ценопопуляции *C. bulbosa* от 41 экз. в 2005 до 19 экз. в 2007 г., при этом значительно уменьшилось число генеративных особей от 30 в 2005 до 6 экз. в 2007 г. (рис. 5).

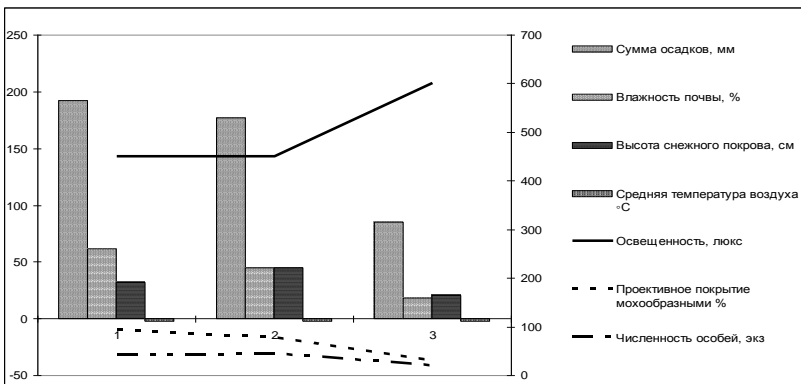


Рис. 5. Зависимость общей численности *C. bulbosa* от климатических условий и проективного покрытия мохообразными по годам.

Примечание: 1- 2005 год; 2 – 2006 год; 3 – 2007 год. По оси ординат справа – обозначения, соответствующие графикам, слева – гистограммам.

Число генеративных особей снижается из-за ухудшения условий обитания: природно-климатических факторов (уменьшилось количество осадков в летний и зимний периоды) и антропогенных факторов (вырубка верхнего яруса привела к изменению влажности почвы, изменению мохового покрова). Наши наблюдения показали, что моховый покров с каждым годом становился все меньше (общее проективное покрытие мохообразными в 2005 году составлял 90%, а в 2007 – 30%).

Исследования онтогенетического спектра *C. bulbosa* на учетных площадках представлены на рис. 6.

Онтогенетический спектр *C. bulbosa* за 2005 год можно характеризовать как неполночленный одновершинный с максимумом на генеративные особи. В 2006 году онтогенетический спектр ценопопуляции *C. bulbosa*

претерпел значительные изменения. В спектре представлены все онтогенетические группы. В два раза снизилось количество генеративных особей в популяции и составило в 2006 году 38,6%. Впервые в спектре представлены ювенильные и имматурные особи. Количество виргинильных и временно нецветущих особей также увеличился (рис. 6).

Онтогенетический спектр в 2007 году также претерпел изменения. Уменьшилось количество ювенильных, генеративных и временно нецветущих особей.

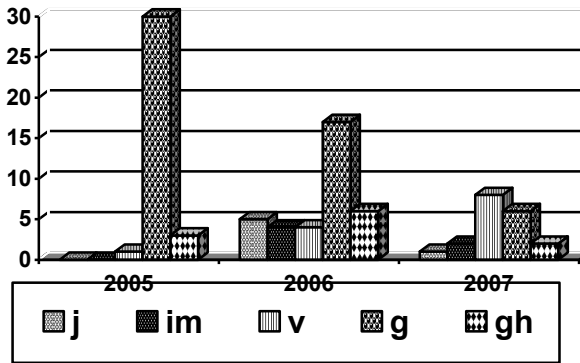


Рис.6. Онтогенетический спектр *C. bulbosa* за 2005-2007 г.

Под влиянием антропогенного фактора произошло:

- уменьшение общей численности ценопопуляции *C. bulbosa*;
- уменьшение численности растений во всех онтогенетических состояниях;
- сохранение правостороннего онтогенетического спектра;
- увеличение численности виргинильных особей в популяции, что говорит о неустойчивости ценопопуляции *C. bulbosa* на данной территории.

Глава 6. Рекомендации по охране сообществ *Platanthera bifolia* и *Calypso bulbosa* в Восточном Забайкалье и возможности их расселения.

Как показали наши исследования, губительными для *C. bulbosa* и *P. bifolia* оказались рубки леса в местах их произрастания, что повлекло увеличение освещенности сообществ, уменьшение влажности почвы и изменение видового состава сообществ за счет уменьшения обилия зимнезеленых растений и мхов.

Для сохранения ценопопуляций исследуемых видов в местах их произрастания, где произошла вырубка леса, мы огородили территорию от выпаса домашних животных, установили информационные щиты для оповещения населения о растениях, нуждающихся в охране. Для сохранения растений нами была предпринята попытка интродукции *C. bulbosa* и

P. bifolia. Для этого в окр. с. Красный Чикой выявлены места обитания, сходные с естественными по следующим показателям: характеристика фитоценозов, влажность почвы, экспозиция склона, освещенность.

Результаты проверки возможности интродукции *C. bulbosa* в окр. с. Красный Чикой представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Результаты проверки возможности интродукции *C. bulbosa*
в окр. с. Красный Чикой**

	p	j	im	v	g
2004	-	-	-	2	2
2005	-	-	-	1	3
2006	3	-	-	1	3
2007	2	-	-	-	4

Из таблицы 4 видно, что количество растений *C. bulbosa* увеличилось за счет проростков. Растения *C. bulbosa*, в новом месте произрастания по биоморфологическим показателям, отличаются незначительно от таковых в местах их естественного произрастания.

Результаты проверки возможности интродукции *P. bifolia* в окр. с. Красный Чикой представлены в таблице 5.

Таблица 5

**Результаты проверки возможности интродукции *P. bifolia*
в окр. с. Красный Чикой**

	j	im	v	g	gh
2005	-	3	2	2	-
2006	-	3	1	3	-
2007	-	2	2	-	1

Из таблицы 5 видно, что количество растений *P. bifolia* с 2005 по 2007 г. уменьшилось. Появились временно нецветущие особи, ценопопуляция находится в угнетенном состоянии. Биоморфологические исследования *P. bifolia* в окр. с. Красный Чикой показали уменьшение таких параметров, как высота побега, длина соцветия и длина листа по сравнению с размерами растений, описанных в местах естественного произрастания. На наш взгляд, это может быть связано с тем, что вид менее лабилен и в Забайкалье проявляет низкие адаптационные возможности.

Попытка выращивания в 2005 году *Platanthera bifolia* на плодородной земле садового участка положительных результатов не дала.

Таким образом, для сохранения двух видов сем. Орхидные в Восточном Забайкалье в сходные сообщества может быть пересажена *C. bulbosa*, а за *P. bifolia* следует проводить дальнейшее наблюдение. Вместе с тем, исследуемые виды необходимо сохранять и в местах их естественного произрастания, где следует организовать природную охраняемую территорию с особым режимом природопользования.

Выводы

1. На территории Восточного Забайкалья произрастает 27 видов семейства *Orchidaceae*, относящихся к 19 родам (Флора Сибири, 1987), из которых 13 видов (48%) включены в «Красную Книгу Читинской области и Агинского Бурятского Автономного округа. Растения». В результате проведенных исследований в Хэнтей-Даурском нагорье отмечено 13 видов *Orchidaceae*, 7 видов (54%) этого семейства являются редкими и исчезающими видами, включенными в Красную Книгу Читинской области и Агинского Бурятского Автономного округа (2002).

2. В результате проведенных нами исследований список редких растений Хэнтей-Даурского нагорья увеличился на 16 видов, в том числе 5 видов рекомендуется включить в «Красную Книгу Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа»: *Calypso bulbosa*, *Platanthera bifolia*, *Artemisia rutifolia*, *Gagea hiensis*, *Euphorbia fischeriana*, *Orchis militaris*, *Rhannus dahurica*, *R. erythroxyton*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Lilium pilosiusculum*, *Paeonia anomala*, *Aquilegia viridiflora*, *Isatis oblongata*, *Mitella nuda*, *Pulmonaria mollis*, *Viola collina*.

3. Проведенные исследования эколого-фитоценотической приуроченности *C. bulbosa* и *P. bifolia* показали, что виды произрастают единично или пятнами в основном в сообществах березняка грушанкового, где отмечено преобладание зимнезеленых растений (*Pyrola asarifolia*, *Orthilia secunda*) и мхов (*Brium pseudotriguetrum*, *B. argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum juniperinum*). Оба вида испытывают высокую степень зимнего и летнего увлажнения, что создает условия, не соответствующие экологическим особенностям видов, снижает их адаптивность, и поэтому в условиях Забайкалья эти виды являются редкими.

4. Фенологическое развитие видов *P. bifolia* и *C. bulbosa* находится в прямой зависимости от среднесуточных температур вегетационного периода, количества осадков, выпавших в этот период. Чем меньше осадков, тем быстрее наступают фазы созревания и высывания семян. Кроме того, нахождение фенофаз *P. bifolia* и *C. bulbosa* большое влияние оказывает антропогенный фактор.

5. Ценопопуляция *P. bifolia* относится к нормальной неполночленной, с максимумом на генеративные особи. За время наблюдения общая численность изменялась существенно как в сторону увеличения, так и в сто-

рону снижения численности. Исследуемая ценопопуляция *C. bulbosa* характеризуется одновершинным правосторонним спектром. Участие ювенильных и имматурных растений невелико. Общая численность *C. bulbosa* с 44 в 2006 году сократилась до 19 в 2007 году. Произошедшие изменения связаны с ухудшением условий обитания: изменением количества осадков и вырубкой леса.

6. Попытка интродуцировать *P. bifolia* и *C. bulbosa* в сходные места обитания показала, что у *C. bulbosa* увеличилась численность особей, а у *P. bifolia* произошло уменьшение численности имматурных и генеративных особей. Поэтому приоритетным направлением охраны *C. bulbosa* и *P. bifolia* является сохранение растений в местах их естественного произрастания, создание памятника природы.

Список работ, опубликованных по теме исследования

В изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Андриевская Е.А. Флористические находки в Читинской области / О.А. Попова, Н.К. Кириллова, Е.А. Андриевская // Бот. журн. 2003. Т. 88. №10. С. 121-123.

2. Андриевская Е.А. Новые и редкие виды цветковых растений для флоры Читинской области / О.А. Попова, А.П. Лесков, Н.А. Першина, Е.А. Андриевская // Бот. журн., 2007. Т.92. № 3. С. 440-442.

В прочих изданиях:

3. Андриевская Е.А. Редкие и охраняемые растения Красночико́йского района / О.А. Попова, Е.А. Андриевская // Структура и функционирование экосистем Байкальской Сибири: материалы регион. научно-практ. конф. Улан-Удэ, 2003. С. 51-52.

4. Андриевская Е.А. К вопросу о сохранении редких растений *Calypso bulbosa* (L) Oakes и *Platanthera bifolia* (L) Rich (сем. Orchidaceae) на территории Красночико́йского района Читинской области / Е.А. Андриевская // Проблемы сохранения разнообразия растительного покрова Внутренней Азии: материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием. - Улан-Удэ, 2004. С. 16-17.

5. Андриевская Е.А. Фитоценотическая приуроченность *Calypso bulbosa* (L.) Oakes в Восточной Сибири / Е.А. Андриевская // Флора, растительность, растительные ресурсы Забайкалья и сопредельных территорий: материалы регион. науч.-практ. конф. - Чита: Изд-во ЗабГПУ, 2005. С. 31-45.

6. Андриевская Е.А. Разнообразие местообитаний *Calypso bulbosa* (L.) Oakes и *Platanthera bifolia* (L.) Rich в Восточном Забайкалье / Е.А. Андриевская // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: сб. материалов II Всерос. науч. конф. (28-31 января 2006 г.). – Йошкар-Ола, 2006а. С.233-234.

7. Андриевская Е.А. *Calypso bulbosa* (L.) Oakes и *Platanthera bifolia* (L.) Rich. (*Orchidaceae*) в Читинской области: состояние и перспективы охраны / Е.А. Андриевская // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий / отв. ред. В.В. Анюшин. – Абакан, 2006б. Т. 1. Вып. 10. – С.181-182.

8. Андриевская Е.А. Фитоценотическая приуроченность *Platanthera bifolia* (L.) L. С. М. Rich. (сем. *Orchidaceae*) в Забайкалье / Е.А. Андриевская // Биоразнообразие экосистем Внутренней Азии: тез. Всерос. конф. с междунар. участием: в 2 т.– Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006в. Т. 1. С. 85-86.

9. Андриевская Е.А. Сохранение и мониторинг редких растений *Platanthera bifolia* (L.) Rich и *Calypso bulbosa* (L.) Oakes (*Orchidaceae*) в Читинской области / Е.А. Андриевская // Проблемы биологии растений: материалы Междунар. конф., посвященной 100-летию со дня рождения В.В. Письяуковой. - СПб.: ТЕССА, 2006. С. 21-23.

10. Андриевская Е.А. *Calypso bulbosa* (L.) Oakes (*Orchidaceae*) в Читинской области / Е.А. Андриевская // Перспективы развития и проблемы современной ботаники: материалы I (III) Всерос. молодежной науч.-практ. конф. ботаников в Новосибирске (Новосибирск 17-21 октября 2007 г.). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. С. 16-18.

11. Андриевская Е.А. Перспективы охраны редких растений Красночуйского района (Читинская область) / О.А. Попова, Н.А. Першина, Н.А. Бутина, Е.А. Андриевская // Экосистемы Центральной Азии: исследования, проблемы охраны и природопользования: материалы IX Убсу-Нурского Междунар. симпозиума. Кызыл: Тываполиграф, 2008. – С.223-225.

Св-во РПУ-У №1020300970106 от 08.10.02.

Подписано в печать 10.04.09. Формат 60×84¹/₁₆.
Усл.-печ. л. 1,2. Тираж 100. Заказ 394.

Издательство Бурятского госуниверситета
670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а