

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *PLATANATHERA BIFOLIA* (ORCHIDACEAE) В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© Н. Ю. Егорова (Чиркова), В. Н. Сулейманова, Т. Л. Егошина¹

Изучены эколого-фитоценотическая приуроченность, онтогенетический спектр, жизненность ценопопуляций, структура изменчивости морфологических признаков, онтогенетические тактики и стратегия *Platanthera bifolia* в южно-таежной подзоне Кировской обл. Показано, что вид характеризуется довольно большой экологической амплитудой. Исследованные ценопопуляции приурочены преимущественно к сосновым, реже еловым и березовым фитоценозам. Базовый онтогенетический спектр *P. bifolia* нормальный неполночленный, двухвершинный правостороннего типа. В ценопопуляциях преобладают особи с низкой жизненностью. Для изучаемых признаков *P. bifolia* характерно проявление трех типов онтогенетических тактик (конвергентная, дивергентная, стабилизационная) с преобладанием защитной компоненты в онтогенетической стратегии. В качестве экологического индикатора может выступать такой признак, как число брактей.

Ключевые слова: *Platanthera bifolia*, ценопопуляция, экологическая амплитуда, антропоотолерантность, эколого-фитоценотическая приуроченность, онтогенетический спектр, жизненность, Кировская обл.

Представители сем. *Orchidaceae* Juss. являются одними из наиболее редких растений умеренной зоны (Вахрамеева и др., 1994). Орхидные, как правило, чувствительны к изменениям среды обитания и первые выпадают из состава фитоценозов при антропогенных нагрузках (Вахрамеева, 1998). Многие виды семейства, в том числе и любка двулистная *Platanthera bifolia* (L.) Rich., — ценные лекарственные растения (Растительные..., 1994; Дикорастущие..., 2001).

В настоящее время опубликованы результаты исследований видового состава, распространения и некоторых аспектов биологии представителей сем. *Orchidaceae* в различных регионах страны (Татаренко, 1996; Аверьянов, 2000; Перебора, 2002; Мамаев и др., 2004; Баранова и др., 2011; Ефимов, 2011, Чиркова, Егошина, 2011, Чиркова и др., 2011). Но для территории Кировской обл. данные по экологическим характеристикам, фитоценотической приуроченности, структуре популяций многих видов орхидных, необходимые для оценки устойчивости, отрывочны.

P. bifolia — вид с широким евроазиатским ареалом, встречается повсеместно в пределах лесной зоны во всех районах европейской части России, в Западной и Восточной Сибири (Царевская, 1975); относится к неморальной эколого-ценотической группе, обитает на лугах разного типа и в светлых лесах, может расти на вырубках и на границе вырубки и леса (Татаренко, 1996; Блинова, 2009). В Западной Европе *P. bifolia* встречается в лиственных лесах, прежде всего в буковых. В Московской обл. отмечена в разнообразных сообществах: в ельниках-зеленомошниках, в березняках, елово-березовых лесах, в сосняках, на лугах и вырубках (Царевская, 1975; Brzosko, 2003). На юге Тюменской обл. вид произрастает в лесных сообществах преимущественно с доминированием *Betula pendula* Roth на хорошо аэрируемых почвах легкого гранулометрического состава (Федченко, 2010). Единственная точка местонахож-

¹ E-mail: etl@inbox.ru

дения вида в Восточном Забайкалье зафиксирована в верховье р. Гарека — крайняя восточная точка ареала (Андриевская, 2009). Краткая ценогическая характеристика исследованных ценопопуляций *P. bifolia* в южно-таежной подзоне Кировской обл. приведена в табл. 1.

Эколого-биологические особенности *P. bifolia* в различных частях ареала в разной степени подробности приведены в работах Н. Г. Царевской (1975), И. В. Блиновой (2009), И. А. Кирилловой (2010), Е. А. Федченко (2010), Н. П. Стецук (2010), Е. А. Федченко, Н. А. Боме (2011), Н. Ellenberg (1974) и др. Изучение состояния популяций вида проводилось Н. А. Алексеевой с соавторами (2011) на юге Тюменской обл., Л. Д. Ашурковой и М. А. Галкиной (2011) — в Калининградской, Московской, Смоленской областях, на границе Республики Карелия и Мурманской обл.

Характеристика состояния популяций и эколого-фитоценогической приуроченности вида в южно-таежной подзоне Вятско-Камского междуречья отсутствует. В связи с этим цель работы — исследование эколого-биологических особенностей и состояния ценопопуляций *P. bifolia* в южно-таежной подзоне Кировской обл.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в вегетационный период 2009 г. в 9 ценопопуляциях (ЦП) *P. bifolia*. Описания изученных ЦП приведены в табл. 1.

Описания исследованных растительных сообществ сделаны согласно общепринятым геоботаническим методам (Миркин, Наумова, 1998; Методы..., 2002).

Экологический ареал изучали с применением экологических шкал Н. Ellenberg (1974), Д. Н. Цыганова (1983). Экологическая валентность и степень выраженности стено-эврибионтности дана по методике Л. А. Жуковой (2004). Индекс толерантности вида (I_i) определяли как отношение сумм экологических валентностей к сумме шкал (Жукова, 2004).

Гемеробность сообществ определяли по составу видов, каждый из которых имеет индивидуальный спектр толерантности к антропогенным факторам (Frank, Klotz, 1990).

При проведении ценопопуляционных исследований использовали методики, терминологии и рекомендации, приведенные в работах Л. И. Воронцовой, Л. Б. Заугольной (1979), Л. В. Денисовой с соавторами (1986), Ю. А. Злобина (1989) и в монографиях «Ценопопуляции...» (1976, 1988).

При выделении возрастных состояний использовали общепринятые методические разработки Т. А. Работнова (1950), А. А. Уранова (1975), а также сведения, приведенные в работе Н. Г. Царевской (1975).

Общую и согласованную изменчивость морфологических признаков в ценопопуляциях изучали в соответствии с классификацией Н. С. Ростовской (2002). Для анализа использовали такие показатели, как средний коэффициент вариации — общая изменчивость (C_V), средний коэффициент детерминации — согласованная изменчивость признаков (R^2_{ch}).

Для координации ценопопуляций по градиенту комплексного фактора благоприятности условий использовали индекс виталитета ценопопуляций (IVC), то есть коэффициент индивидуальной жизнестойкости с использованием выравнивания средних значений параметров по ценопопуляциям методом взвешивания (Ишбирдин, Ишмуратова, 2004а, б).

Оценку виталитетного типа ценопопуляций провели с использованием индекса качества Q (Злобин, 1989), а оценку степени процветания или депрес-

ТАБЛИЦА 1

Ценологическая характеристика ценопопуляций *Platanthera bifolia* в Кировской обл.

Но- мер ЦП	Местонахождение ЦП	Положение в рельефе	Тип леса	Состав древостоя	Класс бонитета	Возраст, лет	Сомкну- тость крон древостоя	Проектив- ное по- крытие травяно- кустар- ничкового яруса, %	Уровень антропогенного воздействия
1	Кильмезский р-н, в 5 км от р. Паска по трассе; высота над ур. моря 102 м; N 57°01'526" E 51°06'020"	Боровая терраса р. Ло- бань, междюнное по- нижение 2 м, вехолм- ленное	Сосняк зеленомошный с брусничкой	10С	1—2	100—120	0.3—0.4	50	Слабый (выборочная рубка 11—15 лет)
2	Слободской р-н, окр. д. Бакули	Отвал старого карьера, коренной берег р. Вятка	Зарастающие соеной, елью, осинкой и разно- травьем отвалы изве- стнякового старого ка- рьера	—	—	—	—	35	Сильный (отвалы ста- рого известнякового карьера)
3	Слободской р-н, окр. д. Бакули	Боровая терраса р. Вятка	Олушка сосново-иво- вых зарослей по отва- лам старого известня- кового карьера	5С5И	—	20—25	0.5—0.6	25	Сильный (лыжная трасса, проселочная дорога, тропы)
4	Слободской р-н, окр. д. Бахеево	Ровное	Березняк разнотрав- ный	9БЕ + Ос	2	80	0.7—0.8	70	Средний (следы лесо- хозяйственной деяте- льности: волоки, пору- бочные остатки)
5	Верхошижемский р-н, окр. с. Зониха, ур. Гладкий Мыс	Верхняя часть склона, осевая часть Кукар- ского плато	Ельник молодой тра- вяный	9Е1С	—	15—20	0.1—0.2	60	Слабый (залежь, 15— 20 лет)
6	Советский р-н, 200 м от дороги Киров—Советск; высота над ур. моря 135 м; N 57°38'015", E 0 49°55'400"	Боровая терраса р. Вятка	Сосняк разнотравно- зеленомошный	10С	4	80	0.4—0.5	45	Средний (тропы, ря- дом асфальтированная дорога)

7	Советский р-н, окр. Суводского лесхоза-техникума, высота над ур. моря 137 м; N 57°35'553", E O 48°58'040"	Боровая терраса р. Вятка	Сосняк разнотравный	9С1Б	3	40—60	0.5—0.6	75	Сильный (тропы, свалка мусора)
8	Нолинский р-н, за п. Медведок; высота над ур. моря 98 м; N 57°22'362", E O 50°06'065"	Медведский бор, повышения между карстовыми проломами	Сосняк разнотравно-зеленомошный	10 + Б + Е	4	70	0.6	35	Слабый (тропы, рядом асфальтированная дорога)
9	Нолинский р-н, Медведский бор; высота над ур. моря 111 м; N 57°22'381", E O 50°05'905"	Склон северо-западной экспозиции	Сосняк разнотравный	10 + Б + Е	3	60	0.8	75	Слабый

сивности ценопопуляций — с использованием отношения $I_Q = (a + b) / 2c$ (Ишбирдин и др., 2005). Для интегральной оценки уровня целостности организма использовали формулу (Злобин, 1989):

$$I = B / (n^2 - n) / 2 \cdot 100 \%,$$

где I — индекс морфологической интеграции, т. е. целостности особи; B — число статистически достоверных (на уровне вероятности 0.95) коэффициентов корреляции в матрице; n — общее число коэффициентов корреляции в матрице.

Типы онтогенетических тактик, которые отражают тенденции на уровне варьирования отдельных морфогенетических параметров, выявляли по методике, предложенной Злобиным (1989).

Оценку состояния и природоохранную значимость ценопопуляций проводили по методике, предложенной М. М. Ишмуратовой, А. Р. Ишбирдиным (2004). Каждый параметр оценивали по трехбалльной шкале.

1. Индивидуальная жизненность (A): 1 — высокая, 2 — средняя, 3 — низкая;

2. Выраженность защитной стратегии (B): 1 — высокая, 2 — средняя, 3 — низкая.

3. Доля генеративных особей (E): 1 — высокая, 2 — средняя, 3 — низкая.

4. Плотность (D): 1 — высокая, 2 — средняя, 3 — низкая;

5. Уровень антропогенной нагрузки (F): 1 — слабый, 2 — средний, 3 — сильный.

При оценке плотности и уровня антропогенной нагрузки оперировали относительными (сопоставительными) экспертными оценками, позволяющими ранжировать по этим показателям изученные ценопопуляции вида. Индивидуальную жизненность оценивали по результатам оценки жизненности по размерному спектру (IVC).

Выраженность защитной стратегии оценивали по показателям коэффициента детерминации (R^2m). Максимальный уровень интеграции (целостности) соответствует максимальной выраженности защитной стратегии.

Интегрированный показатель состояния ценопопуляций (SC) определяли по

среднему показателю для всех оцениваемых параметров. Состояние ценопопуляций оценивали в трехбалльной системе: 1 (средние баллы 1.00—1.67) — состояние удовлетворительное, 2 (1.68—2.34) — состояние угрожаемое; 3 (2.35—3.00) — состояние критическое.

Статистическую обработку данных производили в соответствии с общепринятыми методами (Плохинский, 1970; Боровиков, 2001). Для каждого параметра определяли среднее арифметическое значение со стандартной ошибкой ($M \pm m$), среднее квадратичное отклонение (s), коэффициент вариации (C_V). Уровни варьирования признаков приняты по Г. Н. Зайцеву (1973): $C_V > 20\%$ — высокий, $C_V = 11—20\%$ — средний, $C_V < 10\%$ — низкий.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

P. bifolia характеризуется довольно большой экологической амплитудой. Анализ экологических позиций вида по 9 экологическим шкалам Д. Н. Цыганова (1983) показал, что только по отношению к режиму увлажнения почв для *P. bifolia* характерна стеновалентность. По отношению к континентальности климата и богатству почв азотом *P. bifolia* выступает в качестве эвривалента, в отношении термоклиматического, омброклиматического, криоклиматического факторов, солевого режима почв, кислотности почв, освещенности-затененности местообитания вид занимает позицию мезовалента. Индекс толерантности (I_T) у *P. bifolia* равен 0.56 и в совокупности ко всем факторам характеризует вид как гемизврибионта. Это является свидетельством достаточно широких адаптационных возможностей *P. bifolia* и дает представление о нем как о широко распространенном виде, который приурочен к довольно обширному ряду местообитаний.

В условиях южно-таежных лесов Кировской обл. *P. bifolia* произрастает при разном уровне освещенности: как по опушкам хвойных фитоценозов, где сомкнутость крон составляет 0.2—0.3, так и в более сомкнутых еловых и сосновых лесах с сомкнутостью крон 0.5—0.8. На северо-востоке Фенноскандии вид растет в условиях повышенной освещенности по сравнению с другими, расположенными южнее регионами (Блинова, 2009).

По отношению к фактору освещения *P. bifolia* выступает как полутеневого вид, растет в условиях от полутени до тени (6-я ступень шкалы Элленберга), изредка встречается при полном свете. По результатам наших исследований, вид в отношении почвенной влаги выступает как мезоксерофит и может считаться индикатором средне-влажных почв (5-я ступень шкалы Элленберга), редко растет на почвах с сильным увлажнением и сухих, что объясняется, вероятнее всего, его микотрофностью. *P. bifolia* является кальцефилом, почвы предпочитает от слабо до умеренно щелочных (5-я ступени шкалы Элленберга), от бедных до умеренно богатых питательными веществами (4-я ступень шкалы Элленберга).

Представленная оценка экологических условий местообитаний *P. bifolia* по шкалам Г. Элленберга согласуется с результатами исследований, проведенных на Южном Урале (Суяндук, 2006), на юге Тюменской обл. (Федченко, 2010).

По отношению к фактору урбанизации *P. bifolia* — урбанофоб (2-я ступень шкалы Элленберга) и встречается исключительно вне поселений людей. Вид быстро исчезает в густонаселенных районах, в связи с чем занесен в Красные книги различного ранга. Диаграмма экологического пространства *P. bifolia* для южно-таежного распространения в пределах Кировской обл. представлена на рис. 1.

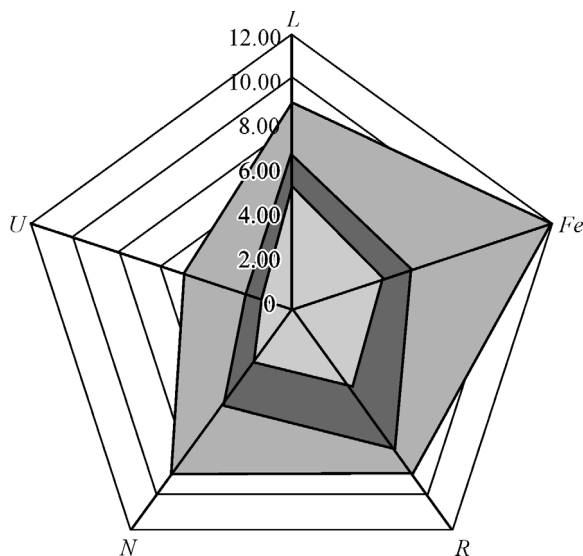


Рис. 1. Диаграмма экологического пространства *Platanthera bifolia* по шкалам Г. Элленберга (1974).

L — освещенность, *Fe* — влажность почвы, *R* — реакция почвы, *N* — обеспеченность почвы азотом, *U* — урбанизитет; светло-серый цвет — диапазон шкалы; темно-серый цвет — амплитуда экологического пространства изученных ценопопуляций.

Исследованные нами ценопопуляции приурочены преимущественно к сосновым, реже еловым и березовым фитоценозам (класс *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br. -Bl., Siss. et Vlieger 1939).

Видовой состав изученных фитоценозов весьма разнообразен: величина альфа-разнообразия составила 29 видов при видовой насыщенности сообществ от 19 до 41 вида; некоторые виды встречаются единично: *Botrychium lunaria* (L.) Swartz, *Listera ovata* (L.) R. Br.

В соответствии с предложенным М. М. Ишмуратовой с соавторами (2003) подходом к оценке уязвимости редких видов растений и растительных сообществ с использованием показателя гемеробии было установлено, что в условиях южной тайги сообщества с *P. bifolia* представлены преимущественно *o* (олиго-) и *m* (мезо-) гемеробами (35 и 41 % соответственно), то есть видами с высокой чувствительностью к антропогенным воздействиям. Виды с очень высокой чувствительностью к антропогенным факторам — агемеробы (*Diphasiastrum complanatum*, *Lycopodium annotinum*) встречаются значительно реже (доля участия агемеробов 2.6 %). Во всех сообществах с *P. bifolia* *t*-уровни гемеробии (метагемеробы) отсутствовали. Спектр гемеробии сообществ с *P. bifolia* представлен на рис. 2.

При оценке состояния и устойчивости ценопопуляций растений и растительных сообществ к комплексному антропогенному воздействию, в соответствии с рекомендациями Ишмуратовой с соавторами (2003), использовали количественное соотношение двух групп спектра гемеробии: первая группа представляет *a-o-m*-, вторая — *b-c-p-t*-отрезок спектра гемеробии. Преобладание в спектре гемеробии *a-o-m*-отрезка свидетельствует о том, что в сложении растительных сообществ с *P. bifolia* участвуют преимущественно виды от невыносящих антропогенного воздействия до устойчивых к незначительным спо-

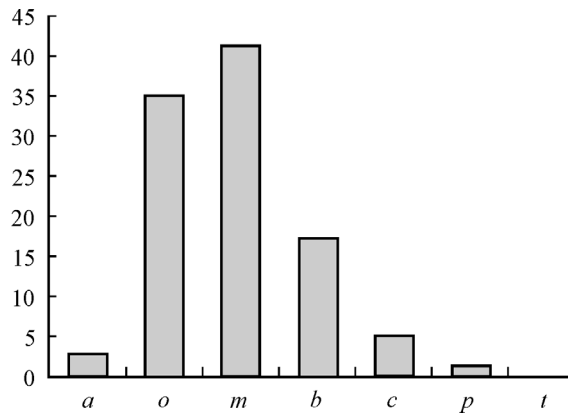


Рис. 2. Спектр гемеробии сообществ с *Platanthera bifolia*.

По горизонтали — доля (a—o—m—b—c—p—t) гемеробии, %; по вертикали — уровни гемеробии.

радикальным влиянием. Это такие типичные лесные растения, как *Melampyrum sylvaticum*, *Asarum europaeum*, *Solidago virgaurea*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *Trientalis europaea*, *Maianthemum bifolium*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Luzula pilosa*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* и др. Второй b-c-p-t-отрезок спектра представлен b (β-эу-), c (α-эу-) и p (поли-) гемеробами, видами сообществ, далеких от естественных, устойчивых к интенсивным антропогенным воздействиям. Антропотолерантные виды внедряются в сообщества с *P. bifolia* в результате изменения естественной фитоценотической обстановки, например вследствие антропогенного воздействия: рубка древостоя, пожар, рекреация и т. п. В этом случае в сообществах появляются такие виды, как *Calamagrostis epigeios*, *Leucanthemum vulgare*, *Geranium robertianum*, *Aquilegia vulgaris*, *Poa sylvicola*, *Taraxacum officinale*, *Rumex acetosa*, *Tussilago farfara* и др. Доля антропотолерантных видов в сообществах колеблется от 1.4 до 17.3 %. В среднем эта величина достаточно низкая и находится на уровне 6.1 %. Максимальные показатели антропотолерантных видов отмечены в ценопопуляциях 3 и 5, которые подверглись наиболее интенсивному антропогенному воздействию.

В целом небольшой разброс и низкие показатели антропотолерантных видов свидетельствуют о невысокой устойчивости *P. bifolia* к антропогенным воздействиям и уязвимости вида, что было показано ранее некоторыми авторами для западно-сибирского участка ареала вида (Суюндуков, 2006; Стецук, 2010).

Плотность особей в исследованных ценопопуляциях *P. bifolia* в южно-таежной подзоне Кировской обл. колеблется от 0.1 до 1.3 экз./м² (табл. 2), численность от единичных особей (ЦП 8—11) до нескольких десятков (ЦП 1—5, 7), реже сотен особей (ЦП 6). На малочисленность особей в ценопопуляциях изучаемого вида в фитоценозах юга Тюменской обл. указывали Е. А. Федченко и Н. А. Алексеева (2007). На северо-востоке Фенноскандии *P. bifolia* формирует популяции с численностью от средней до высокой (Блинова, 2009). Крупная популяция *P. bifolia* (более 1000 особей) изучена Л. В. Тетерюк с соавторами (2001) в заказнике «Сыктывкарский» (подзона средней тайги). В условиях Среднего Урала Н. И. Игошевой (2006) исследована популяция общей численностью 90—120 особей.

ТАБЛИЦА 2

Характеристика ценопопуляций (ЦП) *Platanthera bifolia*

Номер ЦП	Плотность ЦП, экз./м ²	Онтогенетический спектр, %			
		<i>j</i>	<i>im</i>	<i>v</i>	<i>g</i>
1	0.4	0	20.5	35.9	43.6
2	0.3	0	31.0	20.7	48.3
3	0.4	2.6	12.8	20.5	64.1
4	0.6	0	21.5	24.6	53.8
5	0.4	0	7.0	7.0	86.0
6	1.3	0	79.4	1.6	19.0
7	0.6	0	55.4	8.9	35.7
8	0.1	0	0	0	100
9	0.1	0	0	0	100

Примечание. *j* — ювенильное онтогенетическое состояние, *im* — имматурное онтогенетическое состояние, *v* — виргинильное онтогенетическое состояние, *g* — генеративное онтогенетическое состояние.

В онтогенезе *P. bifolia* выделено 2 периода (прегенеративный и генеративный) и 4 возрастных состояния. В ценопопуляциях 8—9 были описаны только особи генеративной группы, в других ценопопуляциях доля участия особей данного онтогенетического состояния также значительна — 19.0—86.0 %. Особи в ювенильном онтогенетическом состоянии были зафиксированы в ценопопуляции 3. Отмечена высокая доля участия особей в имматурном онтогенетическом состоянии в ценопопуляциях 6 и 7 — 79 и 55 % соответственно. Более 20 % особей виргинильного онтогенетического состояния представлено в ценопопуляциях 1—4.

Базовый онтогенетический спектр *P. bifolia* нормальный неполночленный, двухвершинный центрированного типа, с максимумом на особях, находящихся в генеративных онтогенетических состояниях, локальный максимум — на группе особей в имматурном состоянии (рис. 3). Доля особей в прегенеративном состоянии составляет около 32 %. Группа растений в генеративных онтогенетических состояниях колеблется в изученных ценопопуляциях от 19.1 (ЦП 6) до 100 % (ЦП 8, 9).

В условиях Среднего Урала популяции *P. bifolia*, по данным П. Л. Горчаковского, Н. И. Игошевой (2003), Н. И. Игошевой (2006), на юге Тюменской

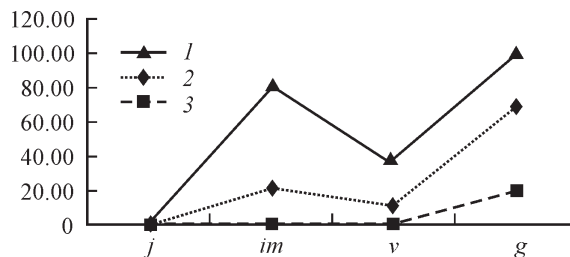


Рис. 3. Базовый онтогенетический спектр ценопопуляций *Platanthera bifolia* в условиях южнотаежных лесов.

Онтогенетическое состояние: 1 — максимальное, 2 — среднее, 3 — минимальное.
По оси абсцисс — онтогенетическое состояние; по вертикали — доля (*j*, *im*, *v*, *g*) особей, %.

ТАБЛИЦА 3

Средние значения морфологических параметров генеративных особей *Platanthera bifolia* в Кировской обл.

Номер ЦП	Длина генеративного побега, см	Длина нижнего листа, см	Ширина нижнего листа, см	Число жилок нижнего листа, шт.	Длина верхнего листа, см	Ширина верхнего листа, см	Число жилок верхнего листа, шт.	Число брактей, шт.	Длина соцветия, см	Число цветков, шт.
1	38.18 ± 1.22	11.20 ± 0.45	2.64 ± 0.13	9.67 ± 1.06	10.72 ± 0.36	2.38 ± 0.12	9.33 ± 1.02	1.67 ± 0.22	—	16.17 ± 1.13
2	41.67 ± 4.02	11.15 ± 1.22	4.13 ± 0.24	7.67 ± 0.67	10.20 ± 1.29	3.75 ± 0.44	7.83 ± 0.83	3.50 ± 0.22	10.73 ± 1.46	20.17 ± 2.89
3	34.87 ± 2.30	9.53 ± 0.61	3.17 ± 0.24	7.18 ± 0.28	9.14 ± 0.64	2.62 ± 0.21	6.25 ± 0.32	3.00 ± 0.27	11.25 ± 0.99	20.18 ± 2.17
4	43.37 ± 1.86	15.98 ± 0.41	4.58 ± 0.17	8.06 ± 0.23	15.65 ± 0.41	4.25 ± 0.16	7.15 ± 0.11	3.03 ± 0.14	10.98 ± 0.47	17.39 ± 1.04
5	45.72 ± 1.32	14.03 ± 0.48	4.63 ± 0.20	7.88 ± 0.28	12.75 ± 0.55	4.28 ± 0.26	7.03 ± 0.33	3.18 ± 0.17	12.70 ± 0.78	23.74 ± 1.41
6	42.87 ± 1.66	13.05 ± 0.45	3.27 ± 0.21	7.13 ± 0.27	11.82 ± 0.50	3.03 ± 0.19	7.18 ± 0.30	1.65 ± 0.12	10.86 ± 0.71	16.17 ± 0.87
7	41.00 ± 1.96	14.34 ± 0.60	3.39 ± 0.16	6.68 ± 0.22	14.00 ± 0.57	3.37 ± 0.14	6.89 ± 0.16	1.88 ± 0.15	9.87 ± 0.74	14.78 ± 0.92
8	38.59 ± 2.76	10.52 ± 0.82	2.63 ± 0.18	6.67 ± 0.29	9.25 ± 1.06	2.12 ± 0.22	6.11 ± 0.54	1.50 ± 0.27	10.57 ± 0.99	15.44 ± 0.96
9	37.34 ± 2.23	11.88 ± 1.48	2.54 ± 0.28	7.20 ± 0.37	10.40 ± 0.71	2.48 ± 0.10	6.50 ± 0.29	2.20 ± 0.20	6.96 ± 1.09	11.00 ± 1.61

обл. (Федченко, Алексеева, 2007) также характеризуются как нормальные, неполночленные, что связано с отсутствием в их составе особей постгенеративной группы.

У растений, произрастающих в разных типах местообитаний, наблюдается изменчивость признаков, обусловленная различием экологических условий. Средние значения морфологических параметров генеративных особей *P. bifolia* в Кировской обл. приведены в табл. 3.

Высота генеративных побегов *P. bifolia* варьирует от 9.7 до 62.8 см. Средняя максимальная длина отмечена в ценопопуляции 5 — 45.72 ± 1.32 см, средняя минимальная — в ценопопуляции 3 — 34.87 ± 2.30.

Длина нижнего листа варьирует от 2.3 до 20.9 см. Максимальная длина отмечена в ценопопуляции 4 — 15.98 ± 0.41 см. Менее 10 см длина нижнего листа в ценопопуляции 3. Ширина нижнего листа изменяется от 1.5 до 7.7 см. Средняя максимальная ширина нижнего листа выявлена в ценопопуляциях 2, 4, 5 — более 4 см. В ценопопуляциях 3, 6, 7 ширина нижнего листа составляет порядка 3 см, менее 3 см — в ценопопуляциях 1, 8, 9.

Длина верхнего листа в исследованных ценопопуляциях составила от 3.6 до 20.6 см. Средняя максимальная длина зафиксирована в ценопопуляции 4 — 15.65 ± 0.41 см, несколько ниже в ценопопуляции 7 — 14.00 ± 0.57 см. Минимальным этот показатель был в ценопопуляции 3 — 9.14 ± 0.64 см. Ширина верхнего листа сильно варьирует — от 0.6 до 9.2 см. Размах варьирования средних значений ширины от 2.12 ± 0.22 до 4.28 ± 0.26 см.

Число жилок нижнего и верхнего листа по результатам исследования оказалось максимальным в ценопопуляции 1 и минимальным — в ценопопуляции 8. Число брактей изменяется от 1 до 5 шт., в среднем составляя 2—3 шт.

Интервал варьирования длины соцветия достаточно широк — от 1.8 до

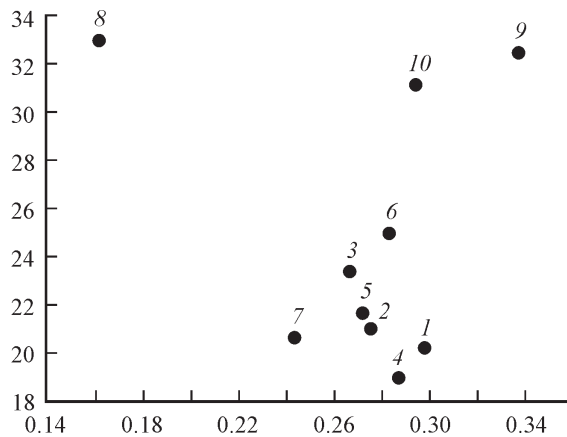


Рис. 4. Структура изменчивости морфологических признаков *По оси абсцисс* в исследованных ценопопуляциях.

1 — длина генеративного побега, см; 2 — длина нижнего листа, см; 3 — ширина нижнего листа, см; 4 — число жилок нижнего листа, шт.; 5 — длина верхнего листа, см; 6 — ширина верхнего листа, см; 7 — число жилок верхнего листа, шт.; 8 — число брактей, шт.; 9 — длина соцветия, см.; 10 — число цветков, шт. *По оси ординат* — коэффициент вариации признака (C_v), *по оси абсцисс* — коэффициент детерминации $jjjj$.

20.9 см, а числа цветков — от 2 до 41 шт. Максимальные средние значения длины соцветия (12.70 ± 0.78 см) и числа цветков (23.74 ± 1.41 шт.) выявлены в ценопопуляции 5, а минимальные — в ценопопуляции 9.

На Южном Урале наиболее изменчивыми показателями являются число цветков и параметры вегетативных частей, тогда как параметры цветка имеют низкий уровень изменчивости (Набиуллин, 2008). В целом межпопуляционная изменчивость ниже внутривидовой, хотя, по мнению Е. Г. Филипповой (1997), она зависит от широты ареала вида и разброса изученных популяций.

На рис. 4 представлена структура изменчивости морфологических признаков *P. bifolia* в исследованных ценопопуляциях. Коэффициент вариации морфологических признаков *P. bifolia* в ценопопуляциях изменяется от 8.33 до 50.40 %. Коэффициент детерминации колеблется от 0.03 до 0.57.

Среди морфологических признаков *P. bifolia* эколого-биологическим индикатором адаптивной изменчивости организма, отражающим согласованную изменчивость особи в неоднородной среде, по нашим данным, являются ширина верхнего листа, длина соцветия, число цветков. Эти признаки характеризуются высокими значениями коэффициента вариации и коэффициента детерминации. Они наиболее изменчивы и зависят от внешних факторов.

Согласно полученным данным, ключевыми признаками, определяющими общее состояние системы и выступающими как биологические индикаторы, являются длина генеративного побега, длина нижнего листа, ширина нижнего листа, число жилок нижнего листа и длина верхнего листа. Они характеризуются самыми высокими среди изученных признаков показателями коэффициентов детерминации (0.07—0.57) и относительно низкими значениями коэффициента вариации (11.06—38.03 %).

К третьей группе признаков с низкой общей и согласованной изменчивостью отнесен такой признак, как число жилок верхнего листа (рис. 4).

ТАБЛИЦА 4

**Характеристика жизненности и виталитетного типа
ценопопуляции (ЦП) *Platanthera bifolia***

Номер ЦП	Индекс виталитета ЦП (<i>IVC</i>)	Доля особей по классам, %			Степень процветания или депрессивности ЦП (<i>I_Q</i>)	Индекс качества (<i>Q</i>)	Виталитетный тип ЦП
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>			
1	0.85	0	25	75	0.17	12.5	Депрессивная
2	1.10	33.33	50.00	16.67	2.50	41.67	Процветающая
3	0.95	30.43	4.35	65.22	0.27	17.39	Депрессивная
4	1.18	84.85	9.09	6.06	7.75	46.97	Процветающая
5	1.20	64.71	5.88	29.41	1.20	35.29	»
6	0.97	29.17	8.33	62.50	0.30	18.75	Депрессивная
7	0.99	31.58	15.79	52.63	0.45	23.68	»
8	0.83	11.11	0.00	88.89	0.06	5.56	»
9	0.84	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	»

Примечание. *a* — высокий виталитет, *b* — средний и *c* — низкий виталитет.

Число брактей может выступать в качестве экологического индикатора. Этот признак наиболее изменчив и характеризуется высокими коэффициентами вариации при низких значениях коэффициентов детерминации (рис. 4).

Характеристики жизненности и виталитетного типа ценопопуляций *P. bifolia* приведены в табл. 4. По индексу виталитета ценопопуляций (*IVC*) был рассчитан градиент ухудшения условий обитания, который выстраивали по уменьшению *IVC*. Установленный градиент ухудшения условий роста *P. bifolia* составил следующий ряд: ЦП 5 (1.20) — ЦП 4 (1.18) — ЦП 2, 8 (1.10) — ЦП 7 (0.99) — ЦП 6 (0.97) — ЦП 3 (0.95) — ЦП 1 (0.85) — ЦП 9 (0.84) — ЦП 8 (0.83).

При оценке виталитетного типа ценопопуляции с использованием критерия *Q* выявлено, что почти все ценопопуляции *P. bifolia* характеризуются как депрессивные (табл. 4). Исключением являются три ценопопуляции: 2, 4 и 5, характеризующиеся как процветающие. В этих ценопопуляциях доля особей высшего класса составляет от 33.33 до 84.85 % соответственно, а доля особей низшего класса от 6.06 до 29.41 % соответственно. Среди депрессивных ценопопуляций самыми низкими показателями виталитета (0.83 и 0.84) и *Q* (0 и 5.56) характеризуются ценопопуляции 8 и 9, самыми высокими — ценопопуляция 7, где эти показатели составляли соответственно 0.99 и 23.68.

Представленность особей разной жизненности в ценопопуляциях *P. bifolia* следующая: особи с низкой жизненностью встречаются в интервале от 6.06 до 100 %, особи с высокой жизненностью встречаются в диапазоне от 0 до 84.85 %, а особи со средней жизненностью — от 0 до 50.0 % (табл. 4).

Исследования показали, что для изучаемых признаков *P. bifolia* характерно проявление трех типов онтогенетических тактик (рис. 5—7). Конвергентная тактика характерна для длины генеративного побега, длины и ширины верхнего листа и числа цветков. Дивергентная тактика отмечена для параметров числа жилок верхнего листа, длины нижнего листа, числа брактей и длины соцветия. Тактика стабилизации характерна для ширины и числа жилок нижнего листа.

Рис. 5. Зависимость вариабельности от виталитета ценопопуляций на примере признака «ширина верхнего листа».

По оси абсцисс — индекс виталитета ценопопуляций (IVC), по оси ординат — коэффициент вариации (C_V).

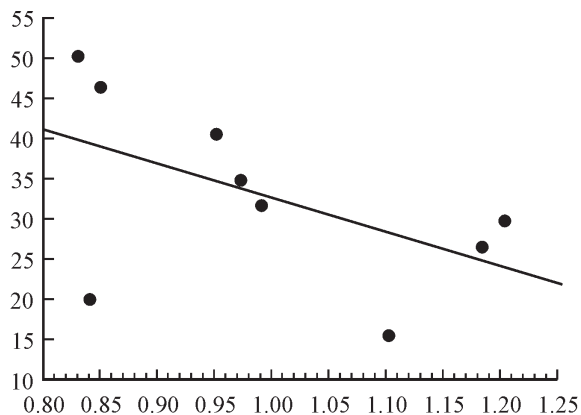
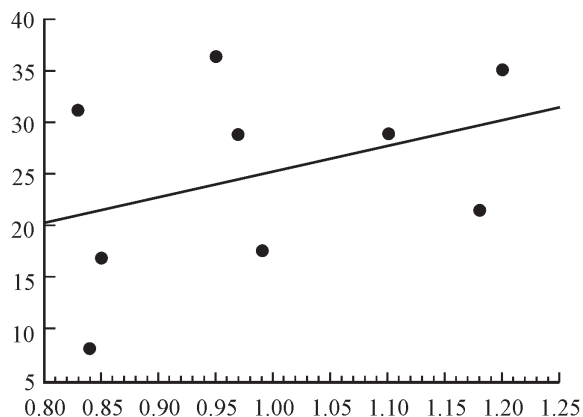
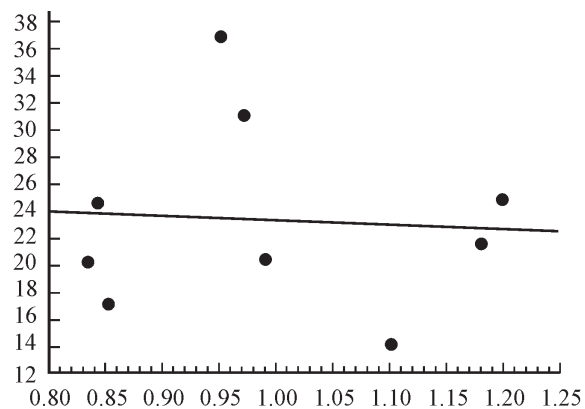


Рис. 6. Зависимость вариабельности от виталитета ценопопуляций на примере признака «число брактей».

Обозначения те же, что и на рис. 5.

Рис. 7. Зависимость вариабельности от виталитета ценопопуляций на примере признака «ширина нижнего листа».

Обозначения те же, что и на рис. 5.



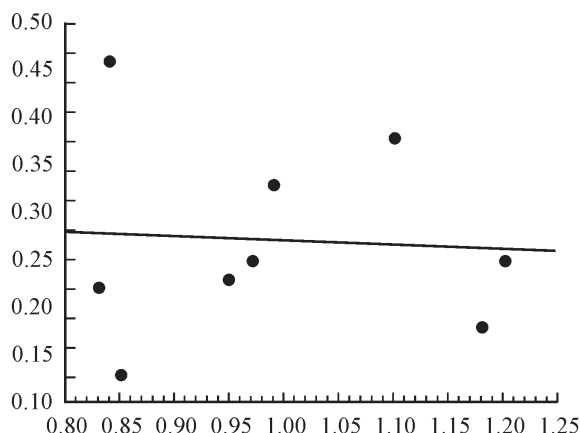


Рис. 8. Тренд онтогенетической стратегии *Platanthera bifolia* в исследованных ценопопуляциях.

По оси абсцисс — индекс виталитета ценопопуляций (*IVC*), по оси ординат — морфологическая целостность (коэффициент детерминации признаков, R^2m).

В онтогенетической стратегии *P. bifolia* наблюдается преобладание защитной компоненты (рис. 8). При этом с усилением стресса происходит усиление координации развития растения (повышается морфологическая целостность растения), что выражается в повышении индекса морфологической целостности от 0.13 до 0.46.

В условиях юга Тюменской обл. в онтогенетической стратегии вида, напротив, проявляется стрессовая компонента, при этом происходит распад нормальной структуры особей при действии стрессовых факторов (Федченко, 2010).

Результаты оценки состояния исследованных ценопопуляций *P. bifolia* по интегрированному показателю (*SC*) приведены в табл. 5. Интервал интегрируемого показателя (*SC*) для *P. bifolia* находится в пределах от 1 до 3.

ТАБЛИЦА 5

Показатели природоохранной значимости и состояния изученных ценопопуляций *Platanthera bifolia* в Кировской обл.

Номер ЦП	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	Среднее	<i>SC</i>
1	2	3	3	3	1	2.4	2
2	1	1	3	3	3	2.2	2
3	2	3	2	3	3	2.6	3
4	1	3	2	2	2	2.0	2
5	1	2	1	2	1	1.4	1
6	2	2	1	1	2	1.6	2
7	2	2	2	2	3	2.2	2
8	3	3	1	3	1	2.2	2
9	3	1	1	3	1	1.8	29

Примечание. *A* — индивидуальная жизнённость (*IVC*); *B* — выраженность защитной стратегии; *C* — доля генеративных особей, % от общего числа особей; *D* — плотность; *E* — уровень антропогенной нагрузки; *SC* — интегрированный показатель состояния ценопопуляций, балл.

Большинство исследованных ценопопуляций находятся в состоянии «близком к угрожаемому», их интегральный показатель (SC) равен 2. Наиболее благоприятные условия складываются для ценопопуляции 5, в которой среднее значение показателей природоохранной значимости соответствует 1.4. Особи здесь характеризуются высоким уровнем жизнестойкости, уровень антропогенной нагрузки низкий. В наихудшем состоянии находится ценопопуляция 3 со средним значением 2.6, для которой отмечена низкая степень выраженности защитной стратегии и плотность особей. Кроме того, здесь отмечено сильное антропогенное влияние (вытаптывание).

ВЫВОДЫ

Результаты исследования состояния 9 ценопопуляций любки двулистной *Platanthera bifolia* (L.) Rich. в Кировской обл. позволяют сделать следующие выводы.

1. *P. bifolia* имеет эколого-фитоценологический оптимум в условиях от полутени до тени, на средневлажных почвах от слабо до умеренно щелочных и от бедных до умеренно богатых питательными веществами.

2. В онтогенезе *P. bifolia* выделено 2 периода (прегенеративный и генеративный) и 4 возрастных состояния (ювенильное, имматурное, виргинильное и генеративное). Базовый онтогенетический спектр — двухвершинный центрированного типа с максимумом на особях в генеративных онтогенетических состояниях, локальный максимум — на группе особей в имматурном состоянии. Большинство ценопопуляций относятся к депрессивным, в их составе преобладают особи с низкой жизнестойкостью.

3. Наименее изменчивым морфологическим признаком *P. bifolia* является число жилок верхнего листа; наиболее изменчивыми признаками — ширина верхнего листа, длина соцветия и число цветков. В качестве экологического индикатора может быть использован признак — число брактеек.

4. У *P. bifolia* выявлено три типа онтогенетических тактик: конвергентная, дивергентная и тактика стабилизации; в онтогенетической стратегии наблюдается преобладание защитной компоненты.

5. Большинство исследованных ценопопуляций *P. bifolia* в южно-таежной подзоне Кировской обл. находятся в состоянии, близком к угрожаемому.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аверьянов Л. В. Орхидные (*Orchidaceae*) Средней России // Turczaninowia. Барнаул, 2000. Вып. 1. С. 30—53.
- Алексеева Н. А., Воронова О. Г., Семенова М. В., Федченко Е. А., Смирнова С. С. Состояние популяций некоторых видов орхидей на территории природного заказника регионального значения «Гузеево» (Тюменская область) // Охрана и культивирование орхидей: Материалы IX Междунар. конф. М., 2011. С. 13—15.
- Андреевская Е. А. Эколого-биологические особенности *Platanthera bifolia* (L.) Rich. и *Calypso bulbosa* (L.) Oakes в восточном Забайкалье: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2009. 22 с.
- Ашуркова Л. Д., Галкина М. А. *Platanthera bifolia* (L.) Rich. в разных частях ареала (условия местообитаний, структура популяций, морфологические отличия) // Охрана и культивирование орхидей: Материалы IX Междунар. конф. М., 2011. С. 43—47.

- Баранова О. Г., Егошина Т. Л., Чиркова Н. Ю., Ярославцев А. В. Новые местонахождения видов семейства Орхидных (*Orchidaceae* Juss.) в Кировской области // Охрана и культивирование орхидей: Материалы IX Междунар. конф. М., 2011. С. 51—52.
- Блинова И. В. Биология орхидных на северо-востоке Фенноскандии и стратегии их выживания на северной границе распространения: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2009. 46 с.
- Боровиков В. П. Статистика: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов. СПб., 2001. 656 с.
- Вахрамеева М. Г. Динамика ценопопуляций некоторых наземных орхидных под воздействием различных природных и антропогенных факторов // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Йошкар-Ола, 1998. Ч. 2. С. 77—78.
- Вахрамеева М. Г., Татаренко И. В., Быченко Т. М. Экологические характеристики некоторых видов евразийских орхидных // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1994. Т. 99, вып. 4. С. 75—82.
- Воронцова Л. И., Заугольнова Л. Б. О подходах к изучению ценопопуляций растений // Бот. журн. 1979. Т. 64, № 9. С. 1296—1311.
- Горчаковский П. Л., Игошева Н. И. Мониторинг популяций орхидных в уникальном месте их скопления на Среднем Урале // Экология. 2003. № 6. С. 403—409.
- Денисова Л. В., Никитина С. В., Заугольнова Л. Б. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений «Красной книги СССР». М., 1986. 34 с.
- Дикорастущие полезные растения России. СПб., 2001. С. 392—399.
- Ефимов П. Г. Орхидные северо-запада Европейской России (Ленинградская, Псковская, Новгородская области). М., 2011. 220 с.
- Жукова Л. А. Методология и методика определения экологической валентности, стено-эврибионтности видов растений // Методы популяционной биологии: Сб. материалов VII Всерос. популяционного семинара. Сыктывкар, 2004. Ч. I. С. 75—76.
- Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М., 1973. 256 с.
- Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценопопуляций растений. Казань, 1989. 147 с.
- Игошева Н. И. Оценка экологического состояния популяций орхидных в Свердловской области // Вопросы общей ботаники: традиции и перспективы: Материалы Междунар. науч. конф., посвященные 200-летию Казанской ботанической школы. Казань, 2006. С. 112—113.
- Ишбирдин А. Р., Ишмуратова М. М. К оценке виталитета ценопопуляций *Rhodiola iremelica* Boriss. по размерному спектру // Материалы VI Всерос. популяционного семинара «Фундаментальные и прикладные проблемы популяционной биологии». Нижний Тагил, 2004а. С. 80—85.
- Ишбирдин А. Р., Ишмуратова М. М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценопопуляционные стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии: Материалы VII Всерос. популяционного семинара. Сыктывкар, 2004б. Ч. 2. С. 113—120.
- Ишбирдин А. Р., Ишмуратова М. М., Жирнова Т. В. Стратегии жизни ценопопуляции *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. на территории Башкирского государственного заповедника // Вестн. Нижегородского ун-та им. Н. И. Лобачевского. Серия Биология. Вып. 1 (9): Материалы VIII Всерос. популяционного семинара «Популяции в пространстве и времени». Нижний Новгород, 2005. С. 85—98.
- Ишмуратова М. М., Ишбирдин А. Р. К оценке состояния и природоохранной значимости ценопопуляций редких видов растений // Принципы и способы со-

- хранения биоразнообразия: Сб. материалов Всерос. науч. конф. Йошкар-Ола, 2004. С. 150—151.
- Ишмуратова М. М., Ишбирдин А. Р., Суюндуков И. В. Использование показателя гемеробии для оценки уязвимости некоторых видов орхидей Южного Урала и устойчивости растительных сообществ // Биол. вестн. 2003. Т. 7, № 1—2. С. 33—35.
- Кириллова И. А. Орхидные Печоро-Илычского заповедника (Северный Урал). Сыктывкар, 2010. 144 с.
- Мамаев С. А., Князев М. С., Куликов П. В., Филиппов Е. Г. Орхидные Урала: систематика, биология, охрана. Екатеринбург, 2004. 124 с.
- Методы изучения лесных сообществ. СПб., 2002. 240 с.
- Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Наука о растительности (история и состояние основных концепций). Уфа, 1998. 413 с.
- Набиуллин М. И. Биология и охрана некоторых корневищных видов семейства Orchidaceae на охраняемых (Башгосзаповедник) и сопредельных территориях: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Пермь, 2008. 24 с.
- Перебора Е. А. Орхидные северо-западного Кавказа. М., 2002. 253 с.
- Плохинский Н. А. Биометрия. М., 1970. 367 с.
- Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых фитоценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1950. Вып. 6. С. 7—204.
- Растительные ресурсы России и сопредельных государств: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Butomaceae*—*Typhaceae*. СПб., 1994. С. 84—99.
- Ростова Н. С. Корреляции: структура и изменчивость // Тр. СПб. о-ва естествоиспытателей. Сер. 1. Т. 94. СПб., 2002. 308 с.
- Стецук Н. П. Экологические особенности *Platanthera bifolia* (L.) Rich. на территории южного Приуралья // Вестн. ОГУ. 2010. № 6 (112). С. 34—37.
- Суюндуков И. В. Вопросы охраны видов сем. Orchidaceae на территории Республики Башкортостан // Проблемы Красных книг регионов России: Материалы межрегион. науч.-практ. конф. Пермь, 2006. С. 186—189.
- Татаренко И. В. Орхидные России: жизненные формы, биология вопросы охраны. М., 1996. 207 с.
- Тетерюк Л. В., Тетерюк Б. Ю., Перемотина Л. Л. Состояние ценопопуляций некоторых орхидных в заказнике «Сыктывкарский» // Ботанические исследования на охраняемых природных территориях европейского Северо-Востока: Тр. Коми научного центра УрО РАН, № 165. Сыктывкар, 2001. С. 155—165.
- Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7—34.
- Федченко Е. А. Эколого-биологические особенности *Platanthera bifolia* (L.) Rich. и *Dactylorhiza hebridensis* (Wilmott.) Aver. на юге Тюменской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Пермь, 2010. 24 с.
- Федченко Е. А., Алексеева Н. А. К вопросу о популяционно-онтогенетических исследованиях *Platanthera bifolia* (L.) Rich. (Orchidaceae) на юге Тюменской области // Экологические проблемы Зауралья: Материалы межвузовской науч.-практ. конф. Ишим, 2007. С. 37—41.
- Федченко Е. А., Боме Н. А. Эколого-фитоценологические исследования *Platanthera bifolia* (L.) Rich. в Тюменской области // Охрана и культивирование орхидей: Материалы IX Междунар. конф. М., 2011. С. 448—450.
- Филиппов Е. Г. Внутривидовая изменчивость и экология видов рода *Dactylorhiza* ex Nevski (сем. Orchidaceae) на Урале: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 1997. 24 с.
- Царевская Н. Г. Любка двулистная // Биологическая флора Московской области. М., 1975. Вып. 2. С. 11—17.

- Ценопопуляции растений (Основные понятия и структура). М., 1976. 217 с.
- Ценопопуляции растений (Очерки популяционной биологии). М., 1988. 184 с.
- Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М., 1983. 197 с.
- Чиркова Н. Ю., Егошина Т. Л. Проявление черт эксплерентности некоторых видов семейства Orchidaceae Juss. в антропогенно измененных экосистемах // Охрана и культивирование орхидей: Материалы IX Междунар. конф. М., 2011. С. 466—468.
- Чиркова Н. Ю., Сулейманова В. Н., Егошина Т. Л., Лугинина Е. А. Эколого-фитоценотическая и демографическая характеристика ценопопуляций *Cypripedium calceolus* L. (сем. Orchidaceae) в условиях южно-таежных лесов Кировской области // Вестн. Тверского гос. ун-та. Серия «Биология и экология». 2011. Вып. 24. С. 117—126.
- Brzosko E. The dynamics of island of populations of *Platanthera bifolia* in the Biebrza National Park (NE Poland) // Ann. Bot. Fennici. 2003. Vol. 40. P. 243—253.
- Ellenberg H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas. Gottingen, 1974. 97 s.
- Frank D., Klotz S. Biologisch-ökologisch Daten zur Flora der DDR. Halle (Saale), 1990. 167 s.

Всероссийский научно-исследовательский институт Поступило 23 III 2013
охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б. М. Житкова
г. Киров

THE STATE OF *PLATANTHERA BIFOLIA* (ORCHIDACEAE) COENOPOPULATIONS IN KIROV REGION

M. Yu. Egorova (Chirkova), V. M. Suleimanova, T. L. Egoshina

SUMMARY

Ecological and phytocoenotical confinement, age structure, vitality, structure of morphological variations, ontogenetic tactics and strategy of *Platanthera bifolia* (L.) Rich. were studied in southern taiga populations in Kirov region, Russia. The species was shown to have significant ecological range. The studied coenopopulations were mostly confined to pine phytocoenoses, rarely — to spruce and birch ones. Basic ontogenetic specter of *P. bifolia* were normal, incomplete, of ancipital right-side type. Low vitality individuals dominated in populations. Three ontogenetic tactics (convergent, divergent, and stabilization) with the prevalence of protective component in ontogenetic strategy were typical for studied features of *P. bifolia*. Number of bracts can be used as an ecological indicator.

Key words: *Platanthera bifolia*, coenopopulation, ecological range, tolerance to anthropogenic impact, ecological and phytocoenotical confinement, age structure, vitality, Kirov region.