

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ДРЕМЛИКА ШИРОКОЛИСТНОГО *EPIPACTIS HELLEBORINE* (L.) CRANTZ. НА ЮГО-ЗАПАДЕ г. МОСКВЫ

Н.С. Балахонова, Е.А. Карпухина

Экологический факультет, Российский университет дружбы народов,
Подольское ш., 8/5, 113093, Москва, Россия

В статье рассмотрены и обсуждены результаты наблюдений за состоянием ценопопуляций *Epipactis helleborine*. Приведены данные о распространении, возрастной структуре, численности, плотности, морфометрии, семенной продуктивности и жизнеспособности ценопопуляций. Состояние изученных ценопопуляций оценено как удовлетворительное.

Дремлик широколистный — один из немногих видов растений семейства орхидных (Orchidaceae), встречающийся на территории Москвы. Вид занесен в «Красные книги» Москвы [1], Московской области [2], охраняется в большинстве субъектов Российской Федерации [3].

Ценопопуляции растений в условиях города являются наиболее уязвимыми и нуждаются в специальных мерах охраны. Анализу состояния ценопопуляций редких и охраняемых видов природной флоры в городах до сих пор уделяется недостаточно внимания. Изучение популяционной биологии орхидных, произрастающих в условиях близких к экстремальным, в частности, в крупном мегаполисе, представляет особый интерес [4, 5, 6, 7].

Дремлик широколистный (*Epipactis helleborine* L. Crantz) — евразийский неморальный вид [8], известный на юго-западе Москвы с конца 70-х годов XX века. В 1979 году найден на газоне Университетского проспекта, в аллее возле МГУ (МВ, Игнатов, 1980), в 1986 году отмечен на нескосываемом газоне МГУ, в 1993 году — в Фили-Кунцевском лесопарке, а также в Серебряном Бору [9]. В 1990-2001 годах дремлик найден в дендрарии Ботанического сада МГУ и на территории Института металлургии РАН, а также в нескольких точках на Воробьевых горах. Есть указания на произрастание вида на Мамоновой даче, на газонах вдоль Ленинского проспекта и ул. Вавилова [1].

В настоящее время описаны популяции вида не только на территории Москвы [4, 10], но также и на территории других крупных городов — Твери [11], Оттавы и Квебека [12] и др.

Дремлик широколистный — геофит, придаточнокорневой гипогейно-короткочорневищный травянистый многолетник [13]. Летнезеленое растение. Семена прорастают с помощью грибов, образуя протокорм, который находится на значительной глубине. Первый надземный олистивный побег развивается на 9-й год после прорастания семени. Возрастные группы дремлика имеют следующие признаки: ювенильные растения (j) имеют 1-2 листа длиной 5-6 см и шириной 1-1,5 см; иматурные растения (im) — 3 листа длиной 6-8 см и шириной до 3 см; взрослые вегетативные растения (vv) — 4 листа длиной 7-11 см и шириной 2-4 см. Впервые дремлик зацветает на 10-11-й год. Генеративные особи (g) имеют 4-6 (7) листьев, длиной 7-12 см, шириной 3-6 см. Жизненный цикл может длиться 30-35 лет и более [8].

При исследовании микоризообразующих грибов было обнаружено, что в образовании эндомикоризы дремлика широколистного преобладают аскомицеты, образующие эктомикоризу у деревьев [12]. Bidartondo et al (2004; цит. по: Light,

MacConaill, 2006) предполагает, что аскомицет облегчает выживание *Epipactis helleborine* в условиях низкой освещенности и во время вторичного покоя. Может расти на сухих почвах, по обочинам дорог, вырубкам, железнодорожным насыпям, устойчив к загрязнению среды и уплотнению почвы [14, 15]. На территории Канады вид ведет себя как сорное растение [12].

Всего на территории юго-запада Москвы изучено десять ценопопуляций: №1 – в липняке с кленом разнотравным вдоль проспекта Вернадского, №2 – березняке разнотравно-злаковом вдоль Университетского проспекта, №3 – липняке с кленом разнотравным по ул. Лебедева, №4 – липняке с кленом чесночницевым по ул. Менделеева, №5 – липняке с кленом гравилатовым вдоль Университетского проспекта, №6 – липняке с кленом разнотравным по ул. Косыгина, №7 – липняке с кленом разнотравным вдоль Университетского проспекта, №8 – кленовнике снытевом вдоль Ломоносовского проспекта, №9 – тополево-липовом лесу на Воробьевых горах, №10 – вязо-ясеневом лесу разнотравном в Фили-Кунцевском лесопарке.

В качестве критериев оценки состояния ценопопуляций были использованы следующие параметры: численность, жизненное состояние взрослых особей, ее возрастной состав и реальная семенная продуктивность. По литературным данным [8] для вида характерны возрастные спектры двух типов: большей частью – неполночленные (отсутствуют ювенильные и имматурные), реже – полночленные. Возрастной спектр – правосторонний с максимумом на группе взрослых вегетативных, реже – генеративных особей. Размножается преимущественно семенным путем, вегетативное размножение может осуществляться путем деления и отмирания старого участка корневища при образовании двух и более надземных побегов.

Полученные данные по возрастной структуре ценопопуляций характерны для этого вида (табл. 1).

Таблица 1

Возрастная структура изученных ценопопуляций *Epipactis helleborine*

№	Год	Число особей	Плотность, экз/м ²	Соотношение возрастных групп, %			
				j	im	vv	g
1	2004	94	1,0	1,1	0,0	3,2	95,7
2	2004	159	0,02	0,0	0,0	5,0	95,0
3	2004	71	0,1	0,0	0,0	1,4	98,6
3	2005	47	0,1	0,0	0,0	4,3	95,7
4	2004	46	1,2	0,0	0,0	6,5	93,5
4	2005	37	1,0	0,0	0,0	8,1	91,9
5	2005	32	2,7	0,0	0,0	18,7	81,3
6	2004	38	9,5	2,6	2,6	10,6	84,2
7	2005	301	0,3	0,0	0,0	6,0	94,0
8	2005	16	4,0	0,0	0,0	0,0	100,0
9	2004	93	1,9	1,1	3,2	3,2	92,5
9	2005	138	1,4	0,7	2,2	9,4	87,7
10	2004	60	1,3	0,0	0,0	5,0	95,0
10	2005	76	1,5	3,9	0,0	15,8	80,3

Все изученные ценопопуляции имеют правосторонний возрастной спектр с максимумом на генеративных особях. Большинство изученных ценопопуляций (№1-№5, №7, №8, №10) – неполночленные, в спектре отсутствуют ювенильные и имматурные либо только имматурные особи. Ценопопуляции с неполным возрастным спектром отмечены вдоль крупных автомагистралей (Университетский проспект, Ломоносовский проспект, проспект Вернадского, улица Лебедева, Менделеева, Новозаводская), в местообитаниях, для ко-

торых характерно высокое загрязнение атмосферного воздуха и почв, а также замусоривание и скашивание. Остальные изученные ценопопуляции (№6, №9) - полночленные, но доля молодых особей (ювенильные и имматурные) незначительна и составляет 2,9-5,2%. Эти ценопопуляции произрастают в мало нарушенных природных местообитаниях — в глубине парка по улице Косыгина (№6) и на Воробьевых горах (№9).

По сравнению с «природной ценопопуляцией» на территории заказника Воробьевы горы (№9) генеративные особи во вторичных местообитаниях (№8, №10) значительно крупнее и отличаются большей высотой растений, длиной соцветий и большим числом цветков в соцветии (табл. 2). Возможно, это связано с тем, что на территории города вид произрастает на полурудеральных достаточно богатых почвах и в условиях сниженной конкуренции. Увеличение размеров особей в городских местообитаниях были отмечены для г. Тверь [11]. Меньшее число цветков в ценопопуляциях №3 и №5, вероятно, обусловлено близостью крупных транспортных магистралей (Университетский проспект, ул. Лебедева), что подтверждается данными Т.И. Варлыгиной с соавторами [5].

Таблица 2

Морфометрические характеристики генеративных особей *Epipactis helleborine*

№	Генеративные особи						
	длина листа, см M±m	ширина листа, см M±m	число жилок M±m	число листьев M±m	высота побега, см M±m	длина соцветия, см, M±m	число цветков M±m
3	8,59±0,26	3,91±0,20	7,2±0,3	5,0±0,2	43,27±2,47	9,20±0,74	9,70±1,03
5	9,41±0,39	4,87±0,34	7,2±0,43	4,4±0,19	46,23±3,43	10,56±1,40	6,58±1,01
8	10,79±0,47	5,59±0,31	7,7±0,37	6,5±0,47	63,63±4,41	12,56±1,91	13,69±2,62
9	7,55±0,20	3,95±0,13	6,4±0,19	5,0±0,13	41,04±1,38	10,41±0,52	12,43±0,86
10	8,56±0,30	4,24±0,17	6,4±0,2	5,27±0,3	46,28±2,78	11,65±1,01	15,40±1,88

Для изученных ценопопуляций характерны высокий процент плодообразования (77,8%-91,6%), высокие показатели реальной семенной продуктивности (от 33683,70±3811,60 до 80612,30±10603,90 семян на побег) и урожайности (до 67657,92 семян/м²). Однако молодые растения семенного происхождения встречаются очень редко или отсутствуют полностью. Но, принимая во внимание биологические особенности вида (консортивные связи с микоризообразующими грибами, подземное развитие проростков в течение нескольких лет, продолжительный онтогенез) нельзя сказать, что семенное размножение отсутствует, поскольку в последние десятилетия наблюдается расширение популяций данного вида на территории города. Видимо, длительное пребывание во взрослом генеративном состоянии обеспечивает устойчивое существование популяций на занятой территории. Кроме того, дремлик широколистный может пребывать в состоянии вторичного покоя в течение многих лет [8, 12]. Возможной причиной столь широкого распространения и продолжающегося в течение последних двадцати пяти лет расселения вида на территории юго-запада Москвы является способность образовывать микоризу с теми же грибами, что и древесные растения [12].

Для определения жизненности ценопопуляций №3, №5, №8, №9, №10 применена шкала балльных оценок [16, 17] с использованием показателя аномальности Φ_1 , который позволяет оценить степень отклонения объекта от нормы по совокупности признаков [17]. Данный показатель рассчитан для каждой особи на основе 7 признаков: высота побега, число листьев, длина и

ширина листа средней формации, число жилок, длина соцветия и число цветков (табл. 2). За норму Φ_1 принято значение середины класса, равное нулю. Жизненность генеративных особей с положительным значением Φ_1 описывается баллами 3-7, с отрицательным — 2-1. Условно выделены три уровня жизненности: низкий, средний и высокий (табл. 3).

Таблица 3
Уровни жизненности особей в ценопопуляциях *Eriactis helleborine*

Уровни жизненности	Генеративные особи
Низкий	1
Средний	2-4
Высокий	5-7

Соотношение генеративных особей с разным уровнем жизненности в изученных ценопопуляциях показано в табл. 4. Рассчитан средний балл жизненности генеративных особей $F_g = \frac{\sum \text{баллов}}{n}$, показатель жизненности ценопопуляции $P = \frac{\sum \text{баллов}}{P_{\text{отн}}}$, относительный показатель жизненности каждой ценопопуляции $P_{\text{отн}} = \frac{P}{P_{\text{max}}}$, где P_{max} — сумма произведений максимальных баллов жизненности особей генеративного периода на число особей этого периода (табл. 4). Наиболее высокие значения $P_{\text{отн}}$ отмечены для ценопопуляции №8 вдоль Ломоносовского проспекта, произрастающей в условиях умеренного затенения и сильно разреженного травяного покрова.

Таблица 4
Соотношение генеративных особей с разным уровнем жизненности (%) в изученных ценопопуляциях *Eriactis helleborine*

№	F_g^*	$P_{\text{отн}}^{**}$	Балл жизненности						
			Ж-1	Ж-2	Ж-3	Ж-4	Ж-5	Ж-6	Ж-7
3	2,9	0,41	13,3	13,3	50	23,4	0	0	0
5	3,3	0,46	3,9	38,4	26,9	7,7	15,3	3,9	3,9
8	4,3	0,62	0	12,5	18,75	18,75	25	25	0
9	2,8	0,39	18,9	27,8	24,4	18,9	8,9	1,1	0
10	3,3	0,45	3,3	36,7	23,3	20	13,3	3,3	0

Примечание: * F_g — средний балл жизненности генеративных особей, ** $P_{\text{отн}}$ — относительный показатель жизненности.

Ценопопуляция №3 характеризуется небольшой численностью (47 особей в 2005 г.) и значением $P_{\text{отн}}=0,41$. Среди генеративных особей преобладают растения со средним уровнем жизненности. При этом наибольшая встречаемость генеративных особей с баллами жизненности Ж-3 и Ж-4, отсутствуют особи с высоким уровнем жизненности — Ж-5, Ж-6, Ж-7 (табл. 4). Возрастной спектр неполночленный правосторонний, с преобладанием генеративных особей. Молодые семенные растения отсутствуют.

Ценопопуляция №5 характеризуется небольшой численностью (32 особи) и значением $P_{\text{отн}}=0,46$. Среди генеративных особей преобладают растения со средним уровнем жизненности. Наибольшая встречаемость генеративных особей с Ж-2 и Ж-3, при этом наблюдается широкий спектр значений жизненности от Ж-1 до Ж-7 (табл. 4). Наличие особей с баллами жизненности от минимального до

максимального значений свидетельствует о большой устойчивости ценопопуляции. Возрастной спектр неполночленный правосторонний, с преобладанием генеративных особей. Молодые семенные растения отсутствуют.

Ценопопуляция №8 характеризуется самой низкой численностью (16 особей), самым высоким показателем жизненности генеративных растений и высоким значением $P_{отн.}=0,62$. Среди генеративных растений преобладают особи с высоким уровнем жизненности, отсутствуют особи с баллами жизненности Ж-1 и Ж-7 (табл. 4). Возрастной спектр неполночленный правосторонний, присутствуют только генеративные растения. Видимо, длительное пребывание во взрослом генеративном состоянии и отсутствие конкуренции обеспечивает устойчивое существование популяции. Таким образом, низкая численность не всегда указывает на снижение жизненности ценопопуляции.

Ценопопуляция №9 характеризуется высокой численностью (138 особей в 2005 г.) и низким значением $P_{отн.}=0,39$. Среди генеративных особей преобладают растения с низким и средним уровнем жизненности. При этом наблюдается широкий спектр значений жизненности генеративных растений, отсутствуют особи только с Ж-7 (табл. 4). Наличие особей с баллами жизненности от минимального до максимального значений свидетельствует об устойчивости ценопопуляции. Тем не менее, снижение жизненности обусловлено влиянием фитоценотического окружения – конкуренция за свет, влагу и т.д. Возрастной спектр полночленный правосторонний, с преобладанием генеративных особей. Количество молодых растений невелико (менее 5%).

Ценопопуляция №10 характеризуется средней численностью (76 особей в 2005 г.) и значением $P_{отн.}=0,45$. В группе генеративных особей преобладают растения со средним уровнем жизненности. Наибольшая встречаемость генеративных особей с Ж-2, Ж-3 и Ж-4, отсутствуют особи с баллами жизненности Ж-7 (табл. 4). Возрастной спектр неполночленный правосторонний, с преобладанием генеративных особей. Количество молодых ювенильных растений невелико (менее 4%).

На основе типа возрастного спектра и его полночленности, численности, мощности развития генеративных особей, показателей жизненности состояние всех изученных ценопопуляций дремлика широколистного можно рассматривать как удовлетворительное или «стабильно-пессимальное» в понимании А.Е. Баталова [18]. Эти ценопопуляции в случае стабильных условий существования способны к длительному самоподдержанию и удержанию занятой территории, дополнительным фактором устойчивости *Epipactis helleborine* является способность переходить в состояние вторичного покоя и наличие протокормов и микоризомов, способных в благоприятных условиях переходить в ювенильное возрастное состояние.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красная книга города Москвы. - М.: АБФ, 2001. - 624 с.
2. Красная книга Московской области / Под ред. В.А. Зубакина, В.Н. Тихомирова. - М.: Аргус, 1998. - 560 с.
3. Горбатовский В.В. Красные книги субъектов Российской Федерации: Справочное издание. - М.: НИИ-Природа, 2003. - 496 с.
4. Варлыгина Т.И., Вахрамеева М.Г. Дремлик широколистный на территории Москвы // Бюл. ботан. сада им. Косенко. - 1998. - № 7. - С. 35-37.
5. Варлыгина Т.И., Вахрамеева М.Г., Богомолова Т.И. Некоторые особенности популяций дремлика широколистного в стрессовых условиях // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 2. - Йошкар-Ола, 1998. - С. 143-144.

6. *Верхолат В.П.* Орхидные зеленой зоны г. Владивостока и проблемы их охраны // Бюл. ботан. сада им. Косенко. – 1998. – № 7. – С. 44-46.
7. *Загульский М.Н.* Состояние популяций орхидных (*Orchidaceae*) крупного города (на примере г. Львова) // Актуальные вопросы ботаники и экологии. Каменец-Подольский, 1990.
8. *Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Баталов А.Е., Тимченко И.А., Богомолова Т.И.* Род дремлик / Биологическая флора Московской области. – М.: Полиэкс, 1997. – Вып. 13. – С. 50-87.
9. *Дейстфельдт Л.А., Насимович Ю.А.* Распространение охраняемых видов сосудистых растений на территории Москвы / Всерос. НИИ охраны природы. – М., 1995. – 44 с.
10. *Балахонова Н.С.* Дремлик широколистный в парках Москвы // Экология фундаментальная и прикладная: Проблемы урбанизации: Материалы междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 3-4 февр. 2005 г. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. – С. 50-51.
11. *Пушай Е.С.* Биология, экология и распространение видов сем. *Orchidaceae* Juss. в Тверской области в связи с вопросами их охраны: Автореф. дисканд. биол. наук. – М., 2006. – 18 с.
12. *Marilyn H.S. Light, Michael MacConill* Appearance and disappearance of a weedy orchid, *Epipactis helleborine* // Folia Geobotanica. – 2006. – N 41. – P. 77-93.
13. *Алексеев Ю.Е., Жмылев П.Ю., Карпукхина Е.А., Приленский М.Г.* Конспект флоры сосудистых растений Звенигородской биологической станции МГУ и ее окрестностей / Руководство по летней учебной практике студентов-биологов на Звенигородской биостанции С.Н. Скадовского. – М.: МГУ, 2004. – С. 114-169.
14. *Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И.* Вопросы устойчивости и охраны популяций орхидных на территории Московской области: // Вестн. Моск. ун-та. Сер.16, 1996. – №3. – С. 30-35.
15. *Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Татаренко И.В., Литвинская С.А., Загульский М.Н., Блинова И.В.* Виды евразийских наземных орхидных в условиях антропогенного воздействия и некоторые проблемы их охраны // Бюл. Моск.об-ва испытат. природы. Отд. биол. – 1997. – Т.102, вып.4. – С. 35-43.
16. *Ермакова И.М.* Жизненность ценопопуляций и методы ее определения // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М., 1976. – С. 92-105.
17. *Зайцев Г.Н.* Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1984. – 424 с.
18. *Баталов А.Е.* Биоморфология, экология популяций и вопросы охраны орхидей Архангельской области: Автореф. дис... канд. биол. наук. – М., 1998. – 16 с.

THE STATE OF *EPIPACTIS HELLEBORINE* (L.) CRANTZ. COENOPOPULATIONS IN MOSCOW SOUTH-WEST REGION

N.S. Balakhonova, E.A. Karpukhina

*Ecological Faculty, Russian Peoples' Friendship University,
Podolskoye shosse, 8/5, 113093, Moscow, Russia*

The results of observations over state of *Epipactis helleborine* coenopopulations are regarded and discussed. The data on distribution, age structure, numerosity, density, seed productivity and vitality of coenopopulations are reported. The present state of studied coenopopulations is estimated as normal.