

К ЭКОЛОГИИ *ADENOPHORA LILIFOLIA* (L.) A. DC. НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

С использованием двухфакторного дисперсионного анализа выявлено статистически значимое влияние экологических факторов: условий местообитания и погодных условий года исследований – на большинство морфометрических параметров вегетативной и генеративной сферы растений из 6 природных ценопопуляций *Adenophora lilifolia* (L.) A. DC. Определено, что *A. lilifolia* является видом с широкой экологической амплитудой.

Род Бубенчик принадлежит к семейству колокольчиковых – *Campanulaceae* Juss., представители которого имеют явное тяготение к горным условиям, где, по-видимому, обитал и предок семейства [1]. *Adenophora* Fisch. – евразийский палеарктический род, у которого наибольшее видовое разнообразие отмечено в Восточной Азии, особенно в Китае, Корее и Японии. В пределах СССР большинство видов встречается на Дальнем Востоке и юге Восточной Сибири [2, 3].

На Южном Урале род представлен единственным видом – *Adenophora lilifolia* (L.) A. DC. В Башкортостане растет повсеместно в березовых, сосново-березовых, еловых, широколиственных лесах, в кустарниках, реже на лугах [4]. Встречается почти всегда рассеянно; при неизменных условиях численность, как правило, стабильна.

Adenophora lilifolia является перспективным ресурсным (лекарственным, пищевым, декоративным) растением [5], но этот вид до сих пор недостаточно изучен. Представители рода Бубенчик, близкие *A. lilifolia* официнальны в Корее, Японии, Китае, где их используют в народной и традиционной медицине под названием *Radix Adenophorae* (*Shashen*) для лечения бронхолегочных, желудочно-кишечных заболеваний, диабета и других болезней [6, 7, 8]. Наличие в растении полисахаридов, обладающих детоксикационными свойствами, позволяет включать его в рацион для лиц, проживающих в экологически неблагоприятных районах.

Исследования экологии вида являются важнейшим аспектом его изучения. Реакция растения на изменение экологических условий сказывается как на прохождении большого жизненного цикла, сезонном ритме развития, так и на внешнем облике, т.к. изменяется общий габитус растения – высота, чис-

ло побегов, размеры листьев и другие показатели вегетативной и генеративной сферы. Значимость морфометрического подхода в изучении ценопопуляций растений отмечал Ю.А. Злобин [9]. По изменению морфометрических параметров можно судить о пластичности того или другого вида. Целью наших исследований было определение экологического диапазона вида и оценка влияния экологических условий местообитаний и конкретного года вегетации на морфометрические параметры посредством дисперсионного анализа, позволяющего выявить силу влияния факторов и оценить достоверность этих показателей.

Материалы и методы

Исследования проводили в 2004-2006 годах в 6 природных ценопопуляциях (ЦП) горно-лесной зоны и Зауралья Республики Башкортостан (в Белорецком, Абзелиловском, Баймакском и Хайбуллинском административных районах). Протяженность пространственного градиента, на котором изучался бубенчик, более 400 км. На протяжении градиента таежные леса сменяются лесостепью, далее степью. Характеристика условий местообитания ценопопуляций представлена в таблице 1.

Были определены основные морфометрические параметры вегетативной (количество генеративных побегов, длина и толщина стебля, количество листьев, их длина и ширина) и генеративной (количество и размеры соцветий, количество цветков в соцветии и их диаметр и длина) сфер. Объем выборки составил 25 значений по каждому признаку в одной ценопопуляции.

Для оценки вклада основных экологических факторов (комплекса эдафо-климатических условий экотопа ценопопуляции

Таблица 1. Характеристика экологических условий ценопопуляций *Adenophora lilifolia*

Ценопопуляции	Климатические показатели		Высота над уровнем моря, м	Тип местообитания
	среднегодовая температура, °С	среднегодовое количество осадков, мм		
Реветь	0,7	571,7	350	Смешанный лес
Куркак	3,6	354,4	560	Березовый лес
Аян-лес	3,6	354,4	450	Березово-осиновый лес
Аян-степь	3,6	354,4	450	Каменистая степь
Тюлькули-тау	3,2	318,3	388	Редколесье
Первомайское	5,0	297,2	505	Опушка леса
Сукракские зимовья	5,0	297,2	503	Опушка леса

Таблица 2. Оценка влияния комплексных экологических факторов на морфометрические параметры *Adenophora lilifolia* в природных ценопопуляциях РБ

Параметры	Сила влияния факторов, %			Средние значения по грациям факторов								
				фактор А						фактор В		
	А	В	АВ	А1	А2	А3	А4	А5	А6	В1	В2	В3
Кол-во генеративных побегов, шт.	9,1	6,9	1,4*	1,4	1,6	1,7	2,1	2,6	1,4	2,1	1,8	1,5
Кол-во вегетативных побегов, шт.	8,3	2,0*	2,1	0,1	0,03	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0,2
Длина стебля, см	0,6*	48,6	5,9	116,0	105,4	105,7	78,9	106,9	81,7	99,9	97,6	99,2
Толщина стебля, см	6,0	22,4	3,0	0,5	0,5	0,4	0,4	0,6	0,4	0,5	0,5	0,5
Количество листьев, шт.	22,7	8,9	3,3	47,3	52,7	55,8	55,3	54,9	49,7	56,0	53,5	48,3
Длина листа, см	5,0	22,4	4,0	10,8	10,5	10,3	7,7	10,3	8,2	10,2	9,4	9,4
Ширина листа, см	4,2	59,9	2,6	3,7	2,7	2,1	1,3	2,7	2,7	2,6	2,4	2,6
Длина соцветия, см	15,9	7,0	3,3	28,1	22,6	30,4	24,8	28,4	21,1	27,7	21,4	28,6
Ширина соцветия, см	47,8	5,7	2,3	9,3	8,0	10,7	8,3	11,4	9,9	12,1	5,7	11,0
Кол-во цветков, шт.	33,4	8,9	3,1	37,9	35,5	51,4	41,8	65,0	44,6	63,1	39,2	35,8
Длина цветка, см	65,0	13,4	11,0	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,6	1,7
Диаметр цветка, см	69,1	7,3	6,8	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4	1,1	1,1	1,2	1,6

Примечание. Градации фактора А – условия экотопа ценопопуляции (А1 – Реветь, А2 – Куркак, А3 – Аян-лес, А4 – Аян-степь, А5 – Тюлькули-тау, А6 – Сукракские зимовья) и фактора В – погодных условий года вегетации (В1 – 2004, В2 – 2005, В3 – 2006), АВ – совместное воздействие двух факторов.

* – при уровне значимости $p < 0,05$ влияние фактора недостоверно

и погодных условий года вегетации) использовали двухфакторный дисперсионный анализ. Обработка данных проводилась с помощью пакета анализа данных MS Excel 2003. Уровень факторизации (сила влияния факторов) для морфометрических параметров растений оценивался по Снедекору [10].

Результаты и их обсуждение

Из таблицы 2 видно, что для большинства рассматриваемых признаков (количества листьев и генеративных показателей) *A. lilifolia* наиболее велика доля вариации, обусловленная влиянием условий местообитания конкретной ценопопуляции. Для длины и

толщины стебля, длины и ширины листа больший вклад вносят условия года.

Максимальное влияние условия экотопа конкретной ценопопуляции оказывают на следующие параметры: диаметр и длину цветка, ширину соцветия и количество цветков. Аналогично погодные условия года вегетации наибольшее влияние оказывают на длину стебля и ширину листа. В целом по изученным параметрам влияние выделенных факторов является статистически значимым (уровень факторизации 26-89%).

Нами проведена оценка экологических условий местообитаний бубенчика лилиелистного на Южном Урале по шкалам Ландольта. Выявлено, что по параметру увлаж-

нения вид произрастает в диапазоне от 2,00 (остепненные сосновые леса) до 3,43 (пойменные ольховые леса), по кислотности почв – от 2,26 (лишайниковые сосновые леса) до 3,34 (степи), по богатству почв – от 2,31 (лишайниковые сосновые леса) до 3,54 (пойменные ольховые леса), по освещенности – от 2,33 (темнохвойные зеленомошные леса) до 3,61 (степи), по температуре – от 2,96 (темнохвойные зеленомошные леса) до 3,90 (степи). Оптимум вида располагается в светлых березово-сосновых, сосновых и светлохвойно-широколи-

ственных лесах и имеет средние значения всех вышеозначенных экологических параметров.

Таким образом, выполненное исследование позволяет сделать вывод о том, что *A. lilifolia* является видом с широкой экологической амплитудой. По всем исследованным факторам (увлажнение, кислотность, богатство почв, освещенность, температура) наблюдается широкая вариация оценок. Условия местообитаний оказывают большее влияние на биоморфологические параметры вида, чем погодные условия конкретного года.

Список использованной литературы:

1. Шулькина Т.В. Архитектурные модели в семействе *Campanulaceae* S. Str., их география и возможные пути преобразования // Бот. журн. 1988. Т.73, №1. С. 3-16.
2. Шулькина Т.В. Жизненные формы колокольчиковых, их география, экология и связь с систематикой. Л., 1986. Деп. в ВИНИТИ. № 5535-В86.
3. Damboldt J. *Campanulaceae* // Flora of Turkey. 1987. Vol. 6. P. 1-61.
4. Кучеров Е.В. Дикорастущие пищевые растения и их использование. Уфа: РИО Госкомиздата БССР, 1990. С. 141-142.
5. Салихова И.З., Баширова Р.М., Шаяхметова Л.К. Бубенчик лилиелистный как перспективное лекарственное растение // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений. М.: ВИЛАР, 2004. С. 69-72.
6. Буданцев А.Л., Лесиовская Е.Е. Дикорастущие полезные растения России. – СПб.: Издательство СПХФА, 2001. 663 с.
7. Давыдов В.В. Лечебно-профилактическая эффективность настоек женьшеня и аденофоры широколистной при шоковой терапии // Фармация в XXI веке: Инновации и традиции. СПб., 1999. 150 с.
8. Flora of Japan. By Jisaburo Ohwi. Editor F.G. Meyer. Smithsonian Institution. Washington. 1965. 586 p.
9. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1989. 146 с.
10. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.