

СТРУКТУРА ИНТРОДУКЦИОННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ДЕНДРОПАРКЕ «АЛЕКСАНДРИЯ»

Рассмотрены проблемы сохранения редких древесных видов растений ex situ. Дана характеристика состояния и структуры интродукционных популяций редких древесных видов в условиях культурфитоценозов Правобережной Лесостепи (дендропарк «Александрия»).

Указом Президента Украины в 2009 г. утвержден законопроект общегосударственной экологической программы развития заповедного дела до 2020 г. Этим документом предусмотрено разработать долгосрочную научную программу сохранения и возобновления редких видов растений и животных, особенно тех, которые исчезают и занесены в Красную книгу Украины и находятся на территориях объектов природно-заповедного фонда. Поэтому главным направлением научно-исследовательской работы ботанических садов и дендропарков сегодня является сохранение редких видов в условиях ex situ, рациональное их использование, восстановление биоразнообразия. Программа таких исследований направлена на создание на научной основе коллекций редких видов, изучение их эколого-биологических особенностей и приемов размножения с целью возобновления или обогащения их запасов в природных фитоценозах [7].

Главной целью наших исследований было изучение современного состояния редких древесных видов растений в фитоценозах дендропарка «Александрия» и разработка путей их сохранения в культурфитоценозах Правобережной Лесостепи ex situ и их генофонда in situ.

Основным объектом наших исследований были интродукционные ценопопуляции редких древесных растений, сформировав-

шиеся в дендропарке «Александрия». Под ценопопуляцией мы понимаем совокупность особей данного вида в пределах одного ценоза [4]. Одним из наиболее распространенных методов детального изучения ценопопуляции является анализ образующих ее элементов, то есть особей. Под особью мы понимаем счетную единицу, пространственно обособленную в надземной сфере [8].

Ценопопуляцию составляют разные по возрасту особи. Продолжительность отдельного возрастного состояния определяли опосредованным методом, суть которого заключалась в подсчете количества особей, изменивших свое возрастное состояние в течение года. Такой ежегодный подсчет позволил определить среднюю продолжительность каждого возрастного состояния. Возрастной состав определяли по соотношению возрастных групп. В процессе онтогенеза у растений изменяется количество побегов, количество и размеры листьев, мощность корневой системы, увеличивается площадь, занимаемая особью. Возрастные группы учитывали по совокупности качественных (морфологических) и количественных признаков согласно общепринятой классификации: «se» — семена, «р» — проростки, «j» — ювенильные, «im» — имматурные, «v» — виргинильные, «g» — генеративные, «kv» — квазисенильные, «s» — сенильные [5].

По положению в возрастном спектре абсолютного максимума определяли тип популяции. В зависимости от состава возраст-

Количество особей, шт.

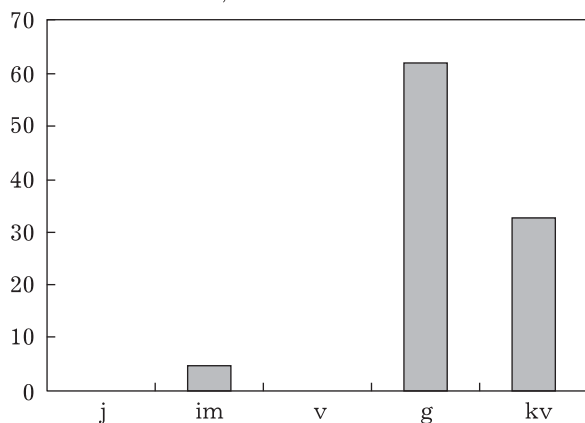


Рис. 1. Возрастная структура интродукционной популяции *Taxus baccata* L. в дендропарке «Александрия» (кв. 27)

ных групп популяции классифицировали как полночленные или временно неполночленные. По смещению максимума относительно группы генеративных особей — как левосторонние, центричные или правосторонние, а по количеству пиков на возрастных группах — как одновершинные (униmodalные) и двухвершинные (бимодальные). По принципу развития популяции выделяли такие типы: инвазийные, в которых преобладают молодые возрастные группы («р», «j», «im», «v»), они имеют левосторонний спектр; нормальные, или полновозрастные,

состоящие из особей всех возрастных групп, за исключением сенильных; регрессивные, где преобладают группы растений «g», «kv», «s», они имеют правосторонний спектр. Такая диагностика состояния популяций позволила прогнозировать их дальнейшее развитие и сохранение.

С конца 50-х годов XX в. в культурфитоценозах дендропарка «Александрия» (кв. 20, 24, 27) формировались интродукционные популяции *Taxus baccata* L. и *Euonymus nana* Bieb., а с 1971 г. — *Staphylea pinnata* L. С 2004 г. проводили мониторинг групповых и индивидуальных параметров растений, наименьшей единицей популяционного уровня считали совокупность особей вида, необходимую для обеспечения длительного оборота поколений на минимальной площади. В зависимости от биологических свойств вида, а также от экологических условий и степени антропогенного воздействия эта совокупность особей (элементарная демографическая единица популяции) может обладать различной пространственной структурой [1, 6]. Сукцессивные изменения, происходящие в популяции под влиянием антропогенных факторов, диагностировали на основе анализа структуры и оценки ее состояния.

Самовоспроизведение в интродукционной популяции *Taxus baccata* происходит семенным путем, но вследствие выкапыва-

Таблица 1. Возрастная структура интродукционной популяции *Taxus baccata* L. в дендропарке «Александрия» в 2004, 2005, 2009 гг.

Год исследований	Площадь популяции, м ²	Количество особей, шт.	Проростки		Ювенильная группа		Иматурная группа		Виргинильная группа		Генеративная группа		Квазисенильная группа		Плотность популяции, шт.
			шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	
2004	300	62	0	0	0	0	0	0	0	0	34	55	28	45	3
2005	300	58	0	0	0	0	0	0	0	0	34	59	24	41	3
2009	620	55	0	0	0	0	3	5	0	0	34	62	18	33	1–3

ния молодых растений и выкашивания самосева она имеет неполночленный возрастной спектр, который является вторичным, поэтому по развитию популяцию *Taxus baccata* мы считаем нормальной, по смещению максимума — правосторонней, одновершинной с максимумом на генеративной группе и с низкой долей прегенеративных возрастных групп (табл. 1). По виталитетной структуре ее можно назвать депрессивной, с преобладанием генеративных и квазисенильных особей. Однако по стратегии жизни мы ее оценили как устойчивую гомеостатическую и жизнеспособную, так как она имеет перспективы для долгосрочного устойчивого существования, если снизить на нее антропогенное воздействие (рис. 1).

Интродукционная популяция *Staphylea pinnata* состоит из двух локалитетов, расположенных на расстоянии 700 м в средневозрастной (кв. 24) и старовозрастной (кв. 27) дубраве. Она сформировалась за счет расселения авангардных особей. В кв. 27 за 35 лет четыре материнские растения дали потомство, которое насчитывает до 400 особей [2, 3].

Локалитет популяции в средневозрастной дубраве (кв. 24) занимает ныне площадь 50 м², количество особей — 60. В 2004 г. об-

Количество особей, шт.

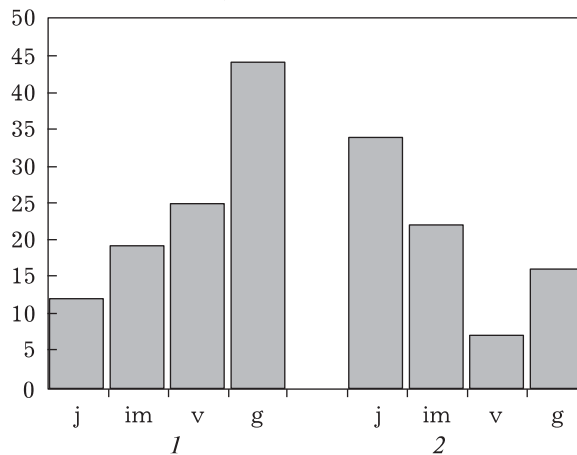


Рис. 2. Возрастная структура интродукционной популяции *Staphylea pinnata* L. в дендропарке «Александрия» (кв. 24): 1 — в 2004 г.; 2 — в 2009 г.

щее количество особей насчитывало 16 экз., 7 из которых были генеративными, виргинильная группа состояла из 4, имматурная — из 3, ювенильная — из 2 растений, проростков не найдено. По возрастной структуре популяция была полночленной, по смещению максимума — правосторонней, одновершинной. По виталитетной структуре — депрессивной с максимумом на генеративной группе (44 % особей). После рас-

Таблица 2. Возрастная структура интродукционной популяции *Staphylea pinnata* L. в дендропарке «Александрия» в 2004–2009 гг. (кв. 24)

Год исследований	Площадь популяции, м ²	Количество особей, шт.	Проростки		Ювенильная группа		Имматурная группа		Виргинильная группа		Генеративная группа		Плотность популяции, шт.
			шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	
2004	50	16	0	0	2	12	3	19	4	25	7	44	3
2005	50	22	2	9	4	18	5	23	2	9	9	41	3
2006	50	29	5	17	4	14	6	21	5	17	9	31	3
2007	50	60	24	40	16	27	6	10	5	8	9	15	5
2008	50	53	27	51	6	11	7	13	4	8	9	17	5
2009	50	56	12	21	19	34	12	22	4	7	9	16	5

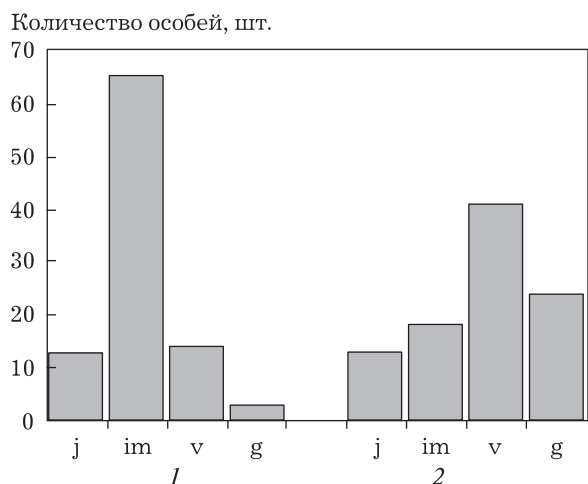


Рис. 3. Возрастная структура интродукционной популяции *Staphylea pinnata* L. в дендропарке «Александрия» (кв. 27): 1 — в 2004 г.; 2 — в 2009 г.

чистки площади от зарослей общее количество особей за счет семенного возобновления увеличилось до 60. В 2005–2008 гг. количество проростков увеличилось с 2 до 27, в 2009 г. их найдено 12, ювенильная группа увеличилась до 19, имматурная — до 12 особей, доля взрослых растений (виргинильных и генеративных) составляла 23 % (табл. 2).

В настоящее время мы оценили популяцию по возрастной структуре как полночленную, с максимумом на ювенильной группе. По принципу развития она является

молодой, инвазионной, процветающей, возобновление в популяции происходит преимущественно семенным путем. Плотность популяции составляет 3–5 особей на 4 м² (рис. 2).

В старовозрастной дубраве (кв. 27) *Staphylea pinnata* сформировала кондивидуум, площадь которого занимает 1600 м², он насчитывает 300 особей. Доминирующим экологическим фактором в культурфитоценозе является интенсивность освещения, поэтому ее изменение с 15–20 до 35 % способствовало увеличению площади локуса с 600 до 1600 м². Плотность популяции увеличилась за годы исследований с 3 до 6–7 особей на 4 м² (табл. 3).

В 2004 г. популяция занимала площадь 600 м², насчитывала 312 особей и была определена нами по возрастной структуре как полночленная, левосторонняя, с максимумом на имматурной группе (64 % особей), в которой возобновление происходило преимущественно вегетативным путем. По виталитетной структуре мы определили ее как молодую, инвазионную, процветающую.

В настоящее время по принципу развития популяция является полночленной, равновесной, или центричной, с максимумом на виргинильной группе (41 %). По виталитетной структуре — сбалансированной, дефинитивной, нормального типа, находя-

Таблица 3. Возрастная структура интродукционной популяции *Staphylea pinnata* L. в дендропарке «Александрия» в 2004–2009 гг. (кв. 27)

Год исследований	Площадь популяции, м ²	Количество особей, шт.	Проростки		Ювенильная группа		Имматурная группа		Виргинильная группа		Генеративная группа		Плотность популяции, шт.
			шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	
2004	610	312	18	6	40	13	204	65	42	14	10	3	3
2005	880	378	16	4	66	17	214	57	57	15	25	7	5
2006	1300	437	44	10	71	16	178	41	119	27	25	6	7
2007	1300	387	11	3	34	9	184	47	124	32	34	9	7
2008	1580	300	15	5	47	15	54	18	113	38	71	24	6
2009	1600	300	12	4	40	13	54	18	123	41	71	24	6

щейся в равновесии с условиями окружающей среды, ее развитие может продолжаться неограниченное время (рис. 3).

Интродукционная популяция *Euonymus pana* формировалась в дендропарке с 1958 года. Сейчас она занимает площадь 65 м² и насчитывает около 4000 особей. Средняя плотность составляет 60 особей на 1 м². Растения были высажены на коллекционном участке «Фрутицетум» в культурфитоценозе из декоративных древесных растений, возраст которых составляет 50–60 лет. Интенсивность освещения под пологом деревьев в течение многих лет составляла 15–20%. Основным способом возобновления особей вида являлось вегетативное размножение длинными корневищами и укоренением побегов. Генеративных особей не найдено. Вид не только смог удержать занимаемую площадь, но и расширил ее — за годы наблюдений площадь популяции увеличилась более чем в два раза. В настоящее время мы оценили популяцию *Euonymus pana* по принципу развития как средневозрастную, неполночленную, или как неполночленное средневозрастное скопление.

В 2004 г. нами было высажено 70 однолетних обкорененных черенков, взятых с растений описанной интродукционной популяции, на открытый участок площадью

Количество особей, шт.

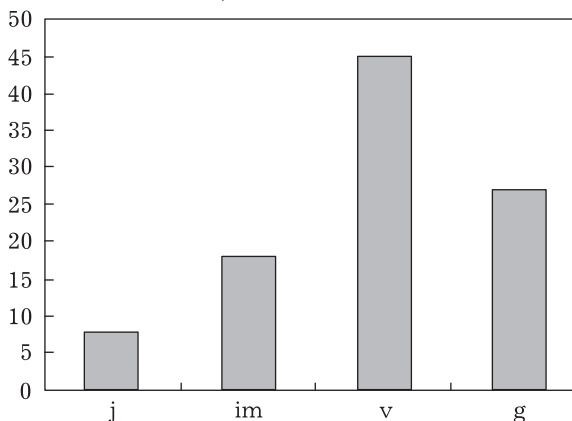


Рис. 4. Возрастная структура интродукционной популяции *Euonymus pana* Vieb. в дендропарке «Александрия» (кв. 20)

8 м² с интенсивностью освещения 100% (кв. 20). За 5 лет сформировалась гомеостатическая популяция, возобновление которой происходит как вегетативным, так и семенным путем, хотя основным остается вегетативное размножение. За 5 лет площадь популяции увеличилась до 18 м², то есть средняя скорость разрастания составляла 2 м² в год. Количество особей увеличилось до 105. По морфологическим признакам особи разного возраста отличаются

Таблица 4. Возрастная структура интродукционной популяции *Euonymus pana* Vieb. в дендропарке «Александрия» в 2005–2010 гг. (кв. 20)

Год исследований	Площадь популяции, м ²	Количество особей, шт.	Проростки		Ювенильная группа		Иматурная группа		Виргинильная группа		Генеративная группа		Плотность популяции, шт.
			шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	
2005	8	70	0	0	0	0	70	100	0	0	0	0	8
2006	10	70	0	0	0	0	0	0	68	97	2	3	7
2007	12	75	0	0	5	7	0	0	70	93	0	0	6
2008	14	86	0	0	11	13	5	6	61	71	9	10	6
2009	16	94	0	0	8	8	11	12	59	63	16	17	6
2010	18	105	2	2	9	8	19	18	47	45	28	27	6

только по высоте и количеству скелетных ветвей. Нами установлено, что растения вида достигают генеративной зрелости в возрасте 3–4 лет. Генеративная группа в 2009 г. насчитывала 28 (27 %) особей, виргинильная — 47 (45 %), то есть взрослые растения пока сохраняют преимущество над молодыми особями, которые составляют 28 % (табл. 4).

По полноте набора возрастных групп популяцию классифицировали как полночленную. По смещению максимума относительно группы генеративных особей она является переходной, унимодальной с максимумом на виргинильной группе. Таким образом, было установлено, что на открытых и достаточно освещенных участках дендропарка *Euonymus pana* может сформировать нормальную, полночленную гомеостатическую популяцию (рис. 4).

Наши исследования показали, что наиболее перспективным методом охраны является сохранение редких растений в саморегулирующейся и самовосстанавливающейся устойчивой популяции, в том числе и в интродукционной, которая является фрагментом природного фитоценоза и находится в постоянном взаимодействии с его элементами. Приведенные данные свидетельствуют о том, что наиболее высокой адаптацией к условиям культурфитоценозов отличаются редкие древесные виды, ценотически связанные с лесными сообществами. Стабильность возрастных состояний растений в таких популяциях зависит не только от их саморазвития, но и от фитоценотической особенности вида, что обуславливает способность растительных сообществ существовать довольно длительное время.

1. Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В., Комаров А.С., Ханина П.Г. Мониторинг фитопопуляций // Успехи современной биологии. — 1993. — 113, вып. 4. — С. 402–415.

2. Калашиņикова Л.В. Основні риси розвитку та вікова структура штучної популяції *Staphylea pinnata* L. в культурфитоценозах дендропарку «Олександрія» // Наук. зап. Сер. біол. — Тернопіль, 2007. — Вип. 4 (34). — С. 38–41.

3. Калашиņикова Л.В. Пространственная структура интродукционной ценопопуляции *Staphylea pinnata* L. в дубраве дендропарка «Александрія» НАНУ // Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. Вісн. Київ. нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. — К., 2007. — Вип. 12–14. — С. 31–33.

4. Корчагин А.А. Внутривидовой (популяционный) состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника. — М.; Л.: Наука, 1964. — Т. 3. — С. 63–131.

5. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых фитоценозах (геоботаника) // Тр. БИН АН СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. — Сер. 3. — Вып. 6. — С. 7–204.

6. Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Попадюк Р.В. // Журн. общей биол. — 1993. — № 3. — С. 354.

7. Указ Президента України № 611/2009 від 11 серпня 2009 р. «Про додаткові заходи щодо розвитку природно-заповідної справи в Україні».

8. Ценопопуляція растений (основные понятия и структура). — М: Наука, 1976. — 217 с.

Рекомендовал к печати С.И. Галкин

Л.В. Калашиņикова

Державний дендрологічний парк «Олександрія»
НАН України, Україна, м. Біла Церква

СТРУКТУРА ІНТРОДУКЦІЙНИХ ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ ДЕРЕВНИХ ВИДІВ РОСЛИН У ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ»

Розглянуто проблеми збереження рідкісних деревних видів *ex situ*. Дано характеристику стану та структури інтродукційних популяцій рідкісних деревних видів в умовах культурфитоценозів Правобережного Лісостепу (дендропарк «Олександрія»).

L.V. Kalashnikova

State Dendrology Park *Olexandria*,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Belaya Tserkov

STRUCTURE OF INTRODUCED POPULATIONS OF RARE WOODY SPECIES IN DENDROLOGICAL PARK *OLEXANDRIA*

The problem of rare plant species *ex situ* protection is examined. The characteristics of structure and state of introduced populations of rare woody species under the conditions of cultural phytocoenosis of Right-Bank of Forest-Steppe (dendrological park *Olexandria*) are given.