

4. Коэффициент вариации числа видов травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов (на площади 1 м²) восстанавливается через 4 года после пожара.
5. Сообщества с давностью пожара 50 лет характеризуются большим разнообразием видов травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов и большей неоднородностью распределения покрытий видов по сравнению с сообществами, горевшими 200-400 лет назад.
6. Процесс восстановления мохово-лишайникового яруса после пожара в еловых лесах существенно отличается от динамики восстановления мохово-лишайникового яруса в сосновых лесах. Замедление восстановления покрова обусловлено отрицательным воздействием опада березы, формирующей древесный ярус на промежуточных этапах сукцессии.

Исследования поддержаны Программой фундаментальных исследований ОБН РАН «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами» и Программой Президиума РАН «Поддержка молодых ученых».

Литература

Баккал И.Ю., Горшков В.В. Состояние травяно-кустарничкового яруса сухих сосновых лесов Кольского полуострова в условиях атмосферного загрязнения // Проблемы экологии растительных сообществ Севера. СПб. 2005. С. 88-102.

Баккал И.Ю., Горшков В.В., Ставрова Н.И. Динамика восстановления основных компонентов бореальных сосновых лесов после пожаров // Проблемы экологии растительных сообществ Севера. СПб. 2005. С. 271-281.

Баркан В.Ш. Опыт использования пассивных окисно-свинцовых поглотителей для оценки концентрации сернистого газа в атмосфере // Экология. 1992. №4 С. 37-44.

Геоботаническое районирование Нечерноземья Европейской части СССР. Л., 1989.

Ярмишко В.Т. Сосна обыкновенная и атмосферное загрязнение на европейском севере. СПб., Наука, 1997. 140 с.

УДК 582.951.64

СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ И СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ *DIGITALIS GRANDIFLORA* MILL. В ПРЕДУРАЛЬЕ

С.В. Боронникова, Н.Н. Тихомирова
Пермский государственный университет, 614990 Пермь,
ул. Букирева 15; e-mail: SVBoronnikova@yandex.ru

Одним из декоративных и лекарственных растений Урала является *Digitalis grandiflora* Mill. (сем. *Scrophulariaceae* Juss.). С каждым годом вид

уменьшает свою численность вследствие неконтролируемого сбора на букеты и в качестве лекарственного сырья, поэтому вид относится к редким 3 (R) (Красная книга..., 1996). Листья растений содержат сердечные гликозиды: дигитоксин и гитоксин, оказывающие значительный эффект при лечении сердечной недостаточности (Машковский, 1988). Для разработки мер охраны и прогнозирования существования редких видов растений необходимы комплексные исследования на популяционном уровне – уровне взаимодействия особей между собой и со средой обитания.

Материал и методика

Исследования ценопопуляций *D. grandiflora* проводились в 2002 – 2005 годах на территории УНБ «Предуралье» Кишертского района Пермского края в двух фитоценозах: в мелколиственном лесу около Первого Бастиона и в сосняке травянистого типа около камня Ермак.

Подсчет числа особей и определение возрастных состояний проводились по методике В. Н. Голубева и Е. Ф. Молчанова (1978) и по методике, изложенной в «Программе и методике наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР» (Денисова и др., 1986). Возрастные периоды и группы определялись по классификации А.А. Уранова (1975). Определение типа популяций проводилось согласно классификации Ю.А. Злобина (1989).

При изучении семенной продуктивности определялись: процент семинификации и плодоцветения, потенциальная и фактическая семенная продуктивность (ПСП и ФСП), коэффициент семенной продуктивности (Работнов, 1960; Вайнагий, 1973, 1974). Лабораторная всхожесть семян определялась по ГОСТ 12042-80, ГОСТ 12038-84. Статистическая обработка данных проводилась по методикам Г.Н. Зайцева (1984) и В.М. Шмидта (1984).

Результаты и их обсуждение

Общая численность *D. grandiflora* в мелколиственном лесу составляла в 2004 году 438 особей, в 2005 г. – 462, в травянистом сосняке – 317 и 483 особей соответственно. Увеличение общей численности ценопопуляций связано с увеличением числа прегенеративных особей в 2005 году.

При анализе возрастного спектра установлено, что доля прегенеративных особей в мелколиственном лесу в 2004 году составляла 20,1% (88 шт.), а в 2005 – 23,8% (110 шт.). Самая многочисленная возрастная группа прегенеративного периода на протяжении исследований – имматурная (im), а самая малочисленная – проростки (pl) (рис. 1). Генеративные особи *D. grandiflora* в мелколиственном лесу в 2004 году составляли 72,6% (318 шт.), в 2005 – 61,6% (285 шт.). Уменьшение численности генеративных особей связано, по-видимому, с переходом растений в сенильное состояние, процентная доля которого увеличилась с

7,3 до 14,6. В 2004 году преобладали молодые генеративные особи g_1 (36,8% - 162 шт.), а в 2005 – особи g_2 (25,8% - 119 шт.).

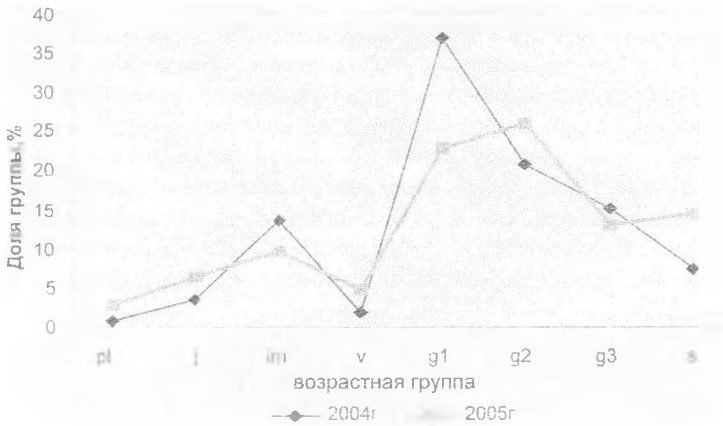


Рис. 1. Возрастной спектр *D. grandiflora* Mill. в мелколиственном лесу

Ценопопуляция *D. grandiflora* травянистого сосняка в 2004 году насчитывала 115 прегенеративных особей, в 2005 – 177, но процентная доля этого периода изменилась незначительно – с 36,2% до 36,7% (рис. 2). На долю генеративных особей в 2004 году приходилось 55% (174 шт.), в 2005 – 48,6% (235 шт.). За годы исследований снизилась доля g_1 и возросла доля g_3 растений. Сенильные особи увеличили свою численность с 28 шт. (8,8%) до 71 шт. (14,7%).



Рис. 2. Возрастной спектр *D. grandiflora* Mill. в травянистом сосняке

Таким образом, в двух ценопопуляциях *D. grandiflora* в УНБ «Предуралье» во все годы исследований преобладали генеративные особи,

то есть эти ценопопуляции относятся к нормальному типу по классификации Ю.А. Злобина (1989). Возрастные спектры у данных ценопопуляций полные, так как в них представлены все возрастные группы и периоды.

Данные по изучению семенной продуктивности *D. grandiflora* в 2004 и в 2005 гг. в исследованных ценопопуляциях представлены в таблице. Число семян на завязь достаточно велико и колебалось по годам незначительно, то есть данный признак является видовым. Число семян на плод ниже, поэтому процент семинификации в среднем равен 73,3. Число цветков на особь в годы исследований варьировало значительно, что связано с меньшим средним числом генеративных побегов на особь в 2005 году (1,3 шт.) по сравнению с 2004 годом – 1,9 шт. Число плодов на особь ниже, чем число цветков, поэтому процент плодоцветения в среднем невысок. ПСП высока и в среднем равнялась 5521,6 семян на особь, а ФСП значительно ниже – 1805,3 семян на особь. В связи с этим итоговый коэффициент семенной продуктивности ($K_{сп}$) невысок и равен в среднем 38,5%. Данный показатель семенной продуктивности сильно варьировал по годам из-за резкого уменьшения числа цветков на особь, вызванное уменьшением числа развившихся на особь генеративных побегов.

Лабораторная всхожесть семян *D. grandiflora* составила 75,3%, а энергия прорастания – 53,6%. Таким образом, полноценных семян *D. grandiflora* достаточно для семенного самоподдержания изучаемых ценопопуляций.

Семенная продуктивность *Digitalis grandiflora* Mill.

Годы	Число семян на завязь, $M \pm m$, шт.	Число семян на плод, $M \pm m$, шт.	Процент семинификации, %
2004	$337,8 \pm 4,2$	$258,3 \pm 7,3$	76,4
2005	$326,9 \pm 5,4$	$229,5 \pm 6,7$	70,2
В среднем	$332,4 \pm 4,8$	$243,9 \pm 6,9$	73,3
	Число цветков на особь, $M \pm m$, шт.	Число плодов на особь, $M \pm m$, шт.	Процент плодоцветения, %
2004	$22,8 \pm 0,6$	$7,1 \pm 0,3$	31,1
2005	$10,2 \pm 0,6$	$7,7 \pm 0,5$	75,7
В среднем	$16,5 \pm 0,6$	$7,4 \pm 0,4$	53,4
	ПСП на особь $M \pm m$, шт.	ФСП на особь $M \pm m$, шт.	$K_{сп}$, %
2004	$7701,8 \pm 0,1$	$1833,9 \pm 0,2$	23,8
2005	$3342,5 \pm 0,1$	$1776,7 \pm 0,1$	53,1
В среднем	$5521,6 \pm 0,1$	$1805,3 \pm 0,1$	38,5

Примечание. ПСП – потенциальная семенная продуктивность, ФСП – фактическая семенная продуктивность, $K_{сп}$ – коэффициент семенной продуктивности; $n=90$

Выводы

1. Изученные ценопопуляции *D. grandiflora* Кишертского района Пермского края относятся к нормальному типу и имеют полные возрастные спектры, отмечается тенденция к увеличению доли сенильных особей.

2. *D. grandiflora* характеризуется невысокой семенной продуктивностью. Итоговый коэффициент семенной продуктивности равен в среднем 38,5%.

3. На особь у *D. grandiflora* формируется в среднем 1805,3 полноценных семян, что при 75,3% лабораторной всхожести достаточно для семенного самоподдержания ценопопуляций.

4. Для сохранения ценопопуляций *D. grandiflora* рекомендуется на территории УНБ «Предуралье» создание микрозаказников около камней Ермак, Межевой и Первого Бастиона.

5. Анализ динамики численности, возрастного спектра и семенной продуктивности позволяют оценить состояние изученных ценопопуляций *D. grandiflora* как стабильное, но развивается тенденция старения, особенно у ценопопуляции мелколиственного леса.

Литература

Вайнагий И.В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений на примере *Potentilla aurea* (L.) // Раст. ресурсы. 1973. Т. 9, вып. 2. С. 287–296.

Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. 1974. Т. 59. № 6. С. 826–831.

Голубев В.Н., Молчанов Е.Ф. Методические указания к популяционно-количественному и эколого-биологическому изучению редких и эндемичных растений Крыма. Ялта, 1978. 41 с.

ГОСТ 12042-80. Методы определения 1000 семян // Семена сельскохозяйственных культур. Методы анализа. М., 2004. 219 с.

ГОСТ 12038-84. Методы определения 1000 семян // Семена сельскохозяйственных культур. Методы анализа. М., 2004. 219 с.

Денисова Л.В., Никитина С.В., Заугольнова Л.Б. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР / ВНИИ охраны природы и заповедного дела. М., 1986. 34 с.

Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М., 1984. 424 с.

Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценопопуляций растений: Учебно-методическое пособие. Казань, 1989. 145 с.

Красная книга Среднего Урала (Свердловская и Пермская области): Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / Под ред. В.Н. Большакова и П.Л. Горчаковского. Екатеринбург, 1996. 279 с.

Машковский М.Д. Лекарственные средства: в 2-х томах. Т. 1. М., 1988. 624 с.

Работнов Т.А. Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах // Полевая геоботаника. М.; Л., 1960. Т. 2. С. 20-40.

Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Науч. доклад высшей шк. Биол. науки. 1975. № 2. С. 7-33.

Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л., 1984. 228 с.

УДК 581.524

ОНТОГЕНЕЗ И СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *Pilosella officinarum* F.Schultz et Sch. Bip. В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

М.В. Буланая, А.С. Кашин, Н.В. Коваленко, Т.Б. Решетникова
Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского,
410012 Саратов, ул. Астраханская, 83

Одним из потенциальных источников получения лекарственных средств для научной и народной медицины является ястребиночка волосистая (*Pilosella officinarum* F. Schultz et Sch. Bip.). Это растение издавна использовали для лечения целого ряда заболеваний. Оно обладает мочегонным, вяжущим, противовоспалительным и ранозаживляющим свойствами. В русской и украинской народной медицине водный настой ястребиночки применяют при болезнях печени, туберкулезе, малокровии, водянке, пониженной кислотности желудка, геморрое, кровохаркании, маточных кровотечениях, дизентерии, при сердечных отеках (Махлаюк, 1991).

Как известно, на продуктивность вида и качество растительного сырья существенное влияние оказывают факторы окружающей среды. Поэтому исследование биологических и экологических особенностей отдельных видов и структуры их ценопопуляций в различных географических регионах и биотопах становится актуальным. В связи с этим, было интересно провести исследование онтогенеза и структуры четырех популяций *P. officinarum*, обитающих в различных эколого-ценотических условиях Саратовской области. Биологические особенности данного вида в условиях Саратовской области изучалась лишь с позиций биологии размножения и таксономии (Юксип, 1960; Кашин и др., 2002; Шляков, 1989). Задачей данного исследования было изучение онтогенеза и структуры ценопопуляций *P. officinarum*, обитающих в северной и центральной частях Правобережья Саратовской области, путём анализа их возрастных состояний, плотности и характера возрастных спектров исследованных ценопопуляций.

Материал и методика

Объект исследований – ястребиночка волосистая, травянистый розеточный многолетник, относящийся к семейству *Asteraceae*. Растение