

Эколого-фитоценотическая оценка структуры ценопопуляции подорожника большого (*Plantago major* L.) в урочище «Солнечный» Саратовской области

Б.Д. Шатаханов, аспирант, ФГБОУ ВО Саратовский ГУ

В настоящее время наблюдается усиленный интерес к фитотерапии. Лекарственные растения содержат сбалансированный комплекс действующих веществ и не имеют выраженных побочных эффектов, которые наблюдаются у лекарственных препаратов химического синтеза. Бесконтрольные заготовки местными жителями лекарственных растений для удовлетворения личных нужд и для сбыта на рынках приводят к уничтожению их зарослей. На научной основе необходимо сбалансировать расходование ресурсов лекарственных растений и их возобновление с целью обеспечения ежегодного продуцирования фитоценозов [1].

Целью исследования являлась оценка состояния популяции подорожника большого – *Plantago major* и флористического состава фитоценоза с его участием как фактора экологического оптимума произрастания вида. Подорожник большой относится к семейству подорожниковых (*Plantaginaceae*) и является официальным лекарственным растением. Комплекс биологически активных веществ, содержащихся в подорожнике, обладает антимикробной, антиоксидантной и гипополидемической активностью. В исследованиях С.А. Сосниной показано, что листья подорожника большого содержат полисахариды, флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, иридоиды, дубильные вещества, микроэлементы [2]. Заросли подорожника обнаружены в урочище «Солнечный» Балашовского района Саратовской области.

Материал и методы исследования. Урочище «Солнечный» расположено за дачным массивом в окрестности пос. Ветельный Балашовского района

Саратовской области. Урочище носит название садоводческого товарищества. Расстояние от г. Балашова до него – 5 км на юго-восток. К нему ведут две дороги – от пос. Ветельный грунтовая, вдоль полей, другая, асфальтированная, в сторону пос. Первомайский. От дачных домиков начинается понижение рельефа, по которому течёт ручей, берущий начало от разветвлённой сети балок и оврагов. Он имеет выраженную пойму, шириной 5–10 м, глубиной до 0,5 м. Летом ручей полностью пересыхает. На склонах, спускающихся к ручью, идёт выпас КРС. Район исследования находится в зоне типчаково-ковыльных степей. Почвы – чернозём обыкновенный. Содержание гумуса в слое 0–20 см – 7,8%, гидролизующего азота – 153 мг/кг почвы, подвижного фосфора – 124 мг/кг почвы, обменного калия – 170 мг/кг почвы, рН_(KCl) – 6,2.

В ходе работы были использованы общепринятые методы геоботанических описаний [3, 4, 10]. При выделении онтогенетических состояний опирались на периодизацию онтогенеза, предложенную Т.А. Работновым, в дальнейшем уточнённую А.А. Урановым и его учениками. Тип ценопопуляции определяли по классификации Т.А. Работнова, а также на основе совместного использования критериев возрастности и эффективности – «дельта-омега» Л.А. Животовского [5–10].

Результаты исследования. *P. major* – кистекорневой травянистый многолетник. Голарктический плюризональный. Гемикриптофит. Мезофит, мезотроф. В районе исследования занимает площадь в среднем 0,02 га, её географические координаты – 51°49'021" с.ш., 43°17'511" в.д. Заросль, практически одновидовая, идёт по тропинке к ручью. Проективное покрытие вида – до 90%.

По краям тропинки (ширина до 1 м) произрастают семь видов. Из них три вида относятся к семейству розоцветных (*Rosaceae*). Это ирга обыкновенная (*Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch.), шиповник майский (*Rosa majalis* Herrm.), малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.). Все три вида мезофиты, мезотрофы, а малина, кроме того, является ещё эвтрофом и нитрофилом. Крапива двудомная, (*Urtica dioica* L.), семейства крапивных (*Urticaceae*) – мезофит, гигрофит, эвтроф, нитрофил; цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), семейства сложноцветных (*Asteraceae*) – ксеромезофит, мезотроф, эвтроф. Крапива и цикорий в свою очередь образуют лужок. Клён ясенелистный (*Acer negundo* L.), семейства кленовых (*Aceraceae*) – мезофит, мезотроф, карагана кустарниковая (*Caragana frutex* (L.) K. Koch.), семейства бобовых (*Fabaceae*) – ксерофит, эвтроф. Искусственные насаждения караганы, клёна и ирги образуют труднопроходимые заросли, из-за этого тропинка имеет малую антропогенную нагрузку (1–2 чел. в час). Тропинка резко опускается к ручью и соединяется с магистральной тропой (2–3 м шириной), ведущей к пруду. Здесь ценопопуляция подорожника изреживается, проективное покрытие вида составляет не более 20%. Биомасса же растений становится выше, что связано с возрастом онтогенетических состояний и режимом увлажнения. Фитоценоотическое окружение состоит из пяти видов: алтей лекарственный (*Althaea officinalis* L.), семейства мальвовых (*Malvaceae*) – мезофит, гигрофит, мезотроф, эвтроф; частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica* L.), семейства частуховых (*Alismataceae*) – гигрогидрофит, эвтроф; лебеда красивоплодная (*Atriplex calotheca* (Rafn) Fries.), семейства маревых (*Chenopodiaceae*); кипрей волосистый (*Epilobium hirsutum* L.), семейства кипрейных (*Onagraceae*) – гигрофит, эвтроф, нитрофил; репешок обыкновенный (*Agrimonia eupatoria* L.), семейства розоцветных (*Rosaceae*) – ксеромезофит, мезотроф.

О продолжительности существования вида можно говорить, зная биоморфологические особенности растения на разных этапах развития. Морфометрические показатели и накопление биомассы в онтогенезе *P. major* приведены в таблице 1.

При переходе от одного онтогенетического состояния к другому увеличивалась высота растений.

Средневозрастные растения были в 6 раз выше ювенильных. В каждом возрастном состоянии наблюдалось увеличение количества листьев на 1–2 шт. Разница длины листьев между ювенильными растениями и среднегенеративными составила 4,59 и 19,90 см соответственно, что было больше в 4 раза.

Также увеличилась и ширина листовой пластинки, которая у среднегенеративных особей насчитывала 11,91 см. Это в 5 раз выше, чем у растений ювенильной фракции.

В процессе онтогенеза наблюдалось существенное увеличение биомассы *P. major*. Наибольший прирост биомассы – в 11 раз отмечен у виргинильных особей (9,93 мг) по сравнению с имматурными растениями (0,84 мг). Биомасса особей среднегенеративной фракции была выше в 59 раз по сравнению с ювенильными растениями.

Проведённый анализ возрастной структуры ЦП *P. major* показал определённое количественное соотношение возрастных групп (табл. 2). Ценопопуляция неполноценная, при обследовании не обнаружены проростки, старые генеративные растения и особи постгенеративной фракции (рис.).

Онтогенетический спектр – одновершинный с максимумом в области виргинильных растений (47,8%). В возрастном спектре исследованной ценопопуляции доминируют прегенеративные особи – 76,5% от общего числа проанализированных растений.

Среди растений генеративной фракции преобладают молодые генеративные особи (10,4%).

Высокие значения индексов возобновляемости, генеративности и замещения свидетельствуют



Рис. – Онтогенетическая структура ЦП *P. major*

1. Морфометрические показатели и накопление биомассы в онтогенезе *P. major*

Онтогенетические состояния	Высота растения, см		Количество листьев, шт.		Длина листовой пластинки, см		Ширина листовой пластинки, см		Биомасса растений, мг
	min-max	X±Sx	min-max	X±Sx	min-max	X±Sx	min-max	X±Sx	
J	3,2–5,6	4,49±0,26	3–4	3,6±0,52	3,6–5,8	4,59±0,81	1,5–3,1	2,31±0,19	0,45±0,02
Im	6,7–15,3	9,97±1,04	4–5	4,4±0,16	6,7–9,5	8,02±0,98	2,9–5,2	4,19±0,29	0,84±0,09
V	16,8–24,7	20,41±0,84	5–7	5,7±0,26	8,9–17,6	13,96±1,09	4,3–8,9	6,25±0,49	9,93±0,25
g ₁	19,5–32,1	22,06±2,67	5–8	6,1±0,23	12,5–26,7	17,33±1,65	6,1–15,4	9,17±0,90	17,88±0,53
g ₂	23,8–33,2	27,29±1,12	7–10	8,7±0,30	13,2–27,5	19,90±1,71	7,4–19,3	11,91±1,41	26,47±1,52

2. Характеристика возрастного состава ЦП *P. major*

Возрастные состояния, %					Σ, шт.
J	Im	V	g ₁	g ₂	
12,2	22,3	47,8	10,4	7,3	93

3. Демографические показатели ЦП *P. major*

Онтогенетические индексы	ЦП <i>P. major</i>
Индекс возобновляемости (I _{возобн})	82,3
Индекс генеративности (I _{генер})	17,8
Индекс замещения (I _{зам})	0,8
Индекс общей возрастности (I _{возр})	0,2
Δ/ω	0,19/0,41
Возрастной спектр	Левосторонний
Тип популяции по Л.А. Животовскому	Молодая
Тип популяции по Т.А. Работнову	Инвазионная

об устойчивом состоянии ЦП *P. major* в данных эколого-фитоценологических условиях (табл. 3). Индекс замещения, показывающий отношение плотности подроста ко всей возрастной части ценопопуляции, также имеет закономерно высокое значение (I_{зам} = 0,8).

Анализ возрастной структуры ценопопуляции *P. major* на основании индексов возрастности (Δ) и эффективности (ω) (классификация «дельта-омега») показал, что ЦП соответствует молодому типу. По классификации Т.А. Работного ЦП *P. major* является инвазионной.

Выводы. Заросль *P. major*, расположенная в урочище «Солнечный», практически одновидовая, имеет площадь 0,02 га. Во флористическом окружении в среднем не более 7 видов. Все виды растений в фитоценозах с участием *P. major* тре-

бовательны к условиям увлажнения и почвенному плодородию. Исследуемая ценопопуляция характеризуется одновершинным возрастным спектром, в котором максимум располагается в молодой генеративной (g₁) части. Процессы самоподдержания в ценопопуляции идут интенсивно. Устойчивость обеспечивается высокой семенной продуктивностью и интенсивным семенным возобновлением.

Литература

- Смирнова Е.Б., Семёнова Н.Ю., Невзоров А.В. Распространение *Sanguisorba officinalis* L. и *Gentiana pneumonanthe* L. в восточной части Окско-Донской равнины и состояние их популяций // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 3 (59). С. 60–63.
- Соснина С.А. Сравнительное фармакогностическое изучение, стандартизация сырья и фитопрепаратов видов рода *Plantago* L.: автореф. дисс. ... канд. фарм. наук. Пермь, 2009. 24 с.
- Березуцкий М.А., Шилова И.В., Панин А.В. [и др.]. Методы полевого изучения лекарственных растений: учеб. пособие. Саратов: ИЦ «Наука», 2007. 24 с.
- Семенова Н.Ю., Смирнова Е.Б., Семенова Е.А. Состояние ценопопуляции *Hyacinthella leucophaea* (C. Koch) Schur) в Балашовском районе // Проблемы развития науки и образования: теория и практика: сб. науч. трудов по матер. Междунар. науч.-практич. конф. 31 августа 2015 г.: в 3 частях. Ч. I. М.: «АР-Консалт», 2015 г. С. 38–40.
- Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.
- Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методы изучения. Сумы: Университетская книга, 2013. 439 с.
- Работнов Т.А. Определение возрастных состояний популяций видов в сообществе // Полевая геоботаника. М.-Л.: Наука. 1974. Т. 3. С. 132–208.
- Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. 1975. № 2. С. 7–34.
- Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л.Б. Заугольнова, Л.А. Жукова, А.С. Комаров. М.: Наука, 1988. 181 с.
- Онтогенетический атлас растений: научное издание / Л.А. Жукова, О.П. Ведерникова, Т.В. Иванова [и др.] / Под ред. Л.А. Жуковой. Йошкар-Ола: МарГУ, 2007. Т. V. 372 с.