



ОСОБЕННОСТИ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СТЕПНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ОПУКСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Валентина Г. Кобечинская*, Ирина П. Отурина, Марина П. Литвинова

Аннотация. Анализ биоморфологической структуры степных фитоценозов Опуцкого природного заповедника выявил региональные особенности растительности с учетом адаптационных особенностей произрастающих видов. На основе коэффициентов сопряженности между группами биоморфологических признаков выделены эколого-биоморфологические типы растений, что позволяет более полно исследовать особенности отдельных экобиоморф для выявления экологического своеобразия степных ландшафтов и планирования природоохранных мероприятий.

Ключевые слова: биоморфологические признаки, степные фитоценозы, Опуцкий природный заповедник, экобиоморфы

Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского, пр. Академика Вернадского 4, г. Симферополь, 95007, Украина; *valekohome@mail.ru

Введение

Опуцкий природный заповедник (далее – ОПЗ), учрежденный в 1998 г., является самым крупным заповедным объектом на южной части Керченского полуострова. На территории ОПЗ площадью 1592,3 га (из них 62 га акватории Черного моря) произрастает 452 вида высших сосудистых растений из 244 родов, принадлежащих к 62 семействам, что составляет 14,4% видового состава флоры Крыма и почти 41,8 % флоры всего Керченского полуострова, 6,0 % видов – крымские эндемики (Корженевский и Рыфф 2006).

Благодаря тому, что территория заповедника длительное время входила в состав закрытого военного объекта, многие элементы биоты и ландшафтные комплексы сохранились в относительно хорошем состоянии, но исследования биоморфологических особенностей растений, формирующих заповедные фитоценозы, ранее вообще не проводились. Учреждение заповедника с введением жесткого охранного режима и полным снятием пастбищной нагрузки на его территории способствовало интенсивным

демутационным процессам восстановления коренной растительности. Отсутствие вокруг заповедной территории буферной зоны и соседство с прилегающими сельхозугодьями, на большей части которых в связи с ликвидацией местного сельхозпредприятия прекращена обработка сельскохозяйственных земель, привело к интенсивному зарастанию полей сорными растениями и активной инвазии их во флору заповедника.

Материалы и методы исследований

Для изучения биоморфологической структуры степного растительного покрова с учетом разных форм антропогенного воздействия в 2012–2013 гг. на территории ОПЗ были заложены 5 пробных площадей, на которых проведено геоботаническое описание фитоценозов с использованием стандартных фитоценологических методов (Злобин 1989). Спектр биоморфологической структуры флористического состава пробных участков анализировался на основе данных «Биологической флоры Крыма» (Голубев 1996) и авторских исследований.

Номенклатура таксонов приведена согласно перечню сосудистых растений Украины (MOSYAKIN & FEDORONCHUK 1999).

От верхнего плато в южном направлении к морю был заложен профиль шириной 100 м с перепадом высот от 50 до 160 м. Вдоль него расположены 3 пробные площади по 100 м² (участки № 1-3). Вблизи границы заповедника на северном склоне на высоте 30-75 м находятся участки №4 и №5.

Результаты и их обсуждение

На участке №1 (высота над у.м. 50-60 м, крутизна склона 15-20°) выявлен петрофитный вариант настоящей степи с минимальной толщиной почвенного покрова. Здесь сформировалась ass. *Ephedra distachya* + *Teucrium chamaedrys* – *Festuca rupicola*. Субдоминанты: *Achillea setacea* Waldst. & Kit., *Carex melanostachya* M.Bieb. ex Willd., *Stipa capillata* L.

Участок №2 у подножья склона на высоте 110 м над у.м. – слабо всхолмленный с крутизной 5-10° был заложен на месте заброшенных огородов воинской части, которая была выведена с этой территории в начале 90-х годов, т.е. данный участок по происхождению полностью вторичный. За счет формирования компонентов степных сообществ – ковылей, типчака, тонконога и др., эта территория приобрела облик целинной степи. Здесь была выявлена ass. *Achillea setacea* – *Bromopsis riparia* – *Galium verum*. Субдоминанты: *Linum austriacum* L., *L. squamulosum* Rudolphi ex Willd., *Dactylis glomerata* L., *Euphorbia peplus* L.

Участок №3 расположен на крутом (до 20-25°) южном склоне горы Опук на высоте 150-160 м над у.м., почвы сильно смыты по профилю с выходами плотного известняка на поверхность, преобладает кальцефильная поликарпическая растительность, которая не была нарушена до учреждения заповедника из-за её малой доступности. Здесь произрастает ass. *Stipa capillata* – *Artemisia taurica* – *Phlomis pungens*. Субдоминанты: *Salvia nemorosa* L., *Euphorbia stepposa* Zoz ex Prokh., *Haplophyllum suaveolens* Ledeb.,

Marrubium peregrinum L.

Участок №4 находится на северо-восточном склоне горы Опук с выраженным уклоном 5-10° на высоте 35 м над у.м. На его территории с 2005 по 2010 гг. периодически происходили пожары. Огонь обнажает почву, создает благоприятные условия для внедрения адвентивных растений, поэтому процессы мезофитизации здесь не выражены, главенствует ксерофитная растительность, адаптированная к избытку образующихся зольных элементов. На данном участке преобладают быстро восстанавливающиеся длиннокорневищные и корнеотпрысковые растения, сформировавшие ass. *Festuca rupicola* – *Centaurea saloniitana* – *Achillea setacea*.

Участок № 5 находится вблизи границы заповедника в 500 метрах от участка №4 также на северо-восточном склоне горы Опук на высоте 60 м над у.м., но крутизна склона здесь более высокая – 20-25°. На этой территории отмечено периодическое пирогенное воздействие, которое привело к выпадению ряда многолетних растений, неустойчивых к огню, обилию в составе травостоя однолетников. Здесь выявлена ass. *Achillea setacea* – *Stachys cretica* + [*Inula oculischristi*] – *Festuca rupicola*.

На всех пробных площадях преобладающей биоморфой являются поликарпические травы (41,4-71,5%), но более всего их на участках №4 и №5, т.к. при огневом воздействии, в первую очередь, выпадают однолетники. На участках №1 и №2, где идут активные демутиационные процессы, высока доля (35,1-37,8%) озимых и яровых однолетников (*Alyssum desertorum* Stapf, *Camelina microcarpa* Andr. ex DC., *Crepis micrantha* Czerep., *Xeranthemum annuum* L.). На остальных площадях в составе растительности они играют незначительную роль (12,2-18,3%). На пробных площадях №3 и №5 более существенна роль монокарпиков (26,5-17,0%) (*Rumia crithmifolia* Koso-Pol., *Jurinea sordida* Steven, *Tragopogon dubius* Scop., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Althaea hirsuta* L., *Verbascum lychnitis* L.). Численность полукустарничков в составе растительности всего заповедника составляет 7,5%, тогда

как во флоре Крыма их количество меньше – 5,5% (ГОЛУБЕВ 1996). Данная группа наиболее хорошо приспособлена к резкой смене климатических условий и глинистым почвам Опуцкого природного заповедника. На пробных площадях полукустарнички представлены пятью видами: *Artemisia taurica* Willd., *Galium pseudorivale* Tzvelev, *Teucrium chamaedrys* L., *T. polium* L., *Thymus callieri* Borb. ex Velen. В остальные биоморфологические группы входит незначительное количество видов.

Корневая система и подземные побеговые органы образуют единую биоморфологическую структуру, обеспечивающую жизнедеятельность растительных организмов в неразрывной связи с процессами их онтогенеза. Классификация видов, приведенная в данной работе, основана на эволюционно-генетическом подходе к биоморфологическим структурам подземных органов (ГОЛУБЕВ 1965), виды стержнекистекокорневого и кистекокорневого рядов объединены в одну группу.

Во всех изученных ассоциациях преобладает группа растений со стержневыми корневыми системами (59,2-63,8%), но больше всего их (75,5%) на участке №2 – вторичной степи. Это существенно отличает растительные сообщества Опуцкого природного заповедника от нагорной луговой степи яйлы, где ведущими в составе растительности являются растения кистекокорневого ряда – 68% (ГОЛУБЕВ 1971). Численность короткокорневых и среднекорневых растений примерно одинакова, но растений со стержневой системой глубокого залегания значительно больше, что является закономерным, поскольку острый дефицит влаги на протяжении вегетационного периода, а также глинистая почва с быстрым иссушением верхнего горизонта способствует отбору видов с глубококорневой системой (42,8-53,7%), больше всего их на участке №3 (54,7%). Распределение биоморф флоры пробных

площадей по группам в зависимости от структуры надземных побегов выявило, что главенствующую роль на всех участках занимают полурозеточные растения (59,3-61,2%). Участки, пройденные огнем, наиболее отклоняются от средних величин исследуемых показателей. Минимальное количество полурозеточных видов (55,1%) отмечено на участке №4, больше всего их на участке №5 – 66%. Возможно, это отражает не только адаптационную способность видов к пиропитному фактору, но и влияние орографии: большая крутизна склона, меньшие запасы почвенного профиля, более сильное иссушение верхнего почвенного горизонта и очень быстрая потеря зольных элементов, которые накапливаются на участке №4, но не задерживаются на участке №5. Менее значима группа безрозеточных видов (34,7-39,6%), наименьшее количество которых (29,8%) произрастает на участке №5. Розеточные растения в сложении фитоценозов пробных площадей играют совсем незначительную роль. Это соотношение сохраняется во всех изученных ассоциациях, но на участке №2 (вторичная степь) безрозеточных видов достаточно много (39,6%). Следует отметить, что в настоящих степях Украины и России (ЗИМАН 1976; МАРКОВ 1990) ведущая группа – это безрозеточные виды, а полурозеточные растения занимают второе место.

В феноритмотипической структуре флоры всех пробных площадей высока роль эфемероидов (36,7-42,6%), но больше всего их на пиропитных участках (46,9-55,3%). Летне-зимне-зеленых растений также достаточно много (30,2-42,8%), лишь на участке №1 их количество составляет 20,4%. Соотношение данных растительных групп отражает особенности водного режима заповедника – незначительное среднегодовое количество осадков (менее 300 мм), приуроченных преимущественно к осенне-зимнему периоду, продолжительный ксерический вегетационный период с мягкой зимой (длительные отрицательные температуры по многолетним данным бывают 1-2 раза в 3-5 лет) (ВЕДЬ 1999).

Следует отметить, что эфемеры и эфемероиды составляют для флоры Крыма, в целом, значительно меньшую величину – 20,8% (Голубев 1996). Среди эфемероидов, отрастающих весной, значительны ценопопуляции *Tulipa schrenkii* Regel, *T. biflora* Pall., *Allium albiflorum* Omelczuk, *Alyssum hirsutum* M.Bieb., *Ornithogalum ponticum* Zahar., *Muscari neglectum* Guss. ex Ten., которые произрастают на участках №№1, 4 и 5. Зимне-отрастающие эфемероиды (*Bellevalia lipskyi* (Miscz) E. Wulf., *Scilla autumnalis* L.) представлены на пробной площади №2. Особенностью растительности этой территории является низкая численность вечнозеленых видов, из них наибольшее распространение имеют *Ephedra distachya* L., *Euphorbia petrophila* С.А. Mey., *Carex melanostachya* M. Bieb. ex Willd. Эти данные свидетельствуют о том, что судить о стабильности сложения растительного покрова на пробных площадях ОПЗ даже после 15-летнего заповедного режима пока проблематично.

Для более полного исследования особенностей отдельных экобиоморф и выявления экологического своеобразия степных ландшафтов ОПЗ были проведены расчеты коэффициентов сопряженности между группами биоморфологических признаков по коэффициентам Юла (Q), Коула (C) и Пирсона (r) (Василевич 1969; Миркин и др. 2002). Для определения достоверности связей между признаками рассчитан критерий χ^2 .

Установлена значимая положительная сопряженность между безрозеточной структурой побегов со стержнекорневой системой, а также полурозеточной и розеточной – с кистекокорневой ($Q = +0,25$; $C = +0,18$; $r = +0,12$; $\chi^2 = 6,28$). Безрозеточным побегам более свойственно развитие по моноциклическому типу, полурозеточным – по ди- и полициклическому ($Q = +0,55$; $C = +0,36$; $r = +0,29$; $\chi^2 = 23,6$). Между циклическостью развития побегов и степенью сформированности побега в почках возобновления нет достоверной связи,

наблюдается независимое варьирование этих признаков. Среди глубоко- и среднекорневых преобладают длительно вегетирующие виды, среди мелкокорневых – средне- и коротковегетирующие ($Q = +0,76$; $C = +0,68$; $r = +0,38$; $\chi^2 = 64,02$). Летне-зеленым видам более свойственна безрозеточная структура побегов, зимне-зеленым – полурозеточная и розеточная ($Q = +0,29$; $C = +0,27$; $r = +0,17$; $\chi^2 = 8,80$). У вечнозеленых сопряженность между этими признаками отсутствует.

Полностью сформированные побеги с почками возобновления характерны для весенне-цветущих видов, для летне-цветущих характерна сформированность лишь вегетативной сферы. Ранневесенним видам более присущи специализированные побеги, позднелетним – слабо- и не полностью специализированные ($Q = +0,58$; $C = +0,85$; $r = +0,38$; $\chi^2 = 62,88$). У летне-осенних растений сопряжения между этими признаками нет.

Заключение

Таким образом, эти расчеты позволяют выделить ряд эколого-биоморфологических типов растительных групп, отражающих связи между названными выше признаками, их общие биоморфологические особенности с учетом экологической и региональной специфики.

Цитируемые источники

- Ведь И.П. 1999.** Мезо- и микроклиматическое разнообразие Крыма. *Вопросы развития Крыма* 11: 10–12.
- Василевич В.И. 1969.** Статистические методы в геоботанике. Наука, Ленинград.
- Голубев В.Н. 1965.** Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. Наука, Москва.
- Голубев В.Н. 1971.** Сравнительная биоморфологическая характеристика луговой степи в разных географических условиях. *Бюлл. ГНБС I (15)*: 45–49.
- Голубев В.Н. 1996.** Биологическая флора Крыма. ГНБС, Ялта.
- Зиман С.Н. 1976.** Жизненные формы и биология степных растений Донбасса. Наукова думка, Киев.

- ЗЛОБИН Ю.А. 1989.** Принципы и методы изучения ценоотических популяций растений. Казанский гос. ун-тет, Казань.
- КОРЖЕНЕВСКИЙ В.В., РЫФФ А.Э. 2006.** Анализ флоры высших сосудистых растений Опуковского природного заповедника. *Труды Никит. бот. сада.* 126: 51–73.
- МАРКОВ М.В. 1990.** Популяционная биология розеточных и полурозеточных многолетних растений. Казанский гос. ун-тет, Казань.
- МИРКИН Б.М., НАУМОВА Л.Г., СОЛОМЕЩ А.И. 2002.** Современная наука о растительности. Логос, Москва.
- МОСЯКИН S.L., ФЕДОРОНЧУК М.М. 1999.** Vascular plants of Ukraine: a nomenclature checklist. M.G. Kholodny Institute of Botany, Kiev.

FEATURES OF BIOMORPHOLOGICAL STRUCTURE OF THE STEPPE PHYTOCENOSISES OF OPUK NATURAL RESERVE

VALENTINA KOBECHINSKAYA *, IRINA OTURINA, MARINA LITVINOVA

Abstract. Analysis of biomorphological structure of the steppe phytocenoses of Opuksky Natural Reserve revealed regional characteristics of vegetation which were based on adaptive features of growing species. On the basis of contingency coefficients between the groups of biomorphological features were marked eco-biomorphological types of plants, which allow complete investigation on the features of individual ecobiomorphs, identification of ecological identity of steppe landscape and planning of further environmental activities.

Key words: biomorphological features, steppe plant communities, Opuksky Natural Reserve, ecobiomorphs

Taurida National V.I. Vernadsky University, Acad. Vernadsky Avenue 4, 95007 Simferopol, Crimea, Ukraine;
* *valekohome@mail.ru*