

УДК 582(282.247.34)

В.В. НовосадНациональный научно-природоведческий музей НАН Украины,
ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев, 01030 Украина, botmuseum@ukr.net

Биоморфологическая структура флоры Равнинного Крыма и ее анализ

Ключевые слова: *сосудистые растения, флора, биоморфологический анализ, спектры жизненных форм, биоморфогруппы, Равнинный Крым, Украина.*

Важным элементом анализа флоры является установление спектров жизненных форм растений, так как их соотношения в различных комплексах содержат информацию не только о современном состоянии флоры, но и о ее связях с экологическими факторами.

Современные системы жизненных форм [3, 6, 10, 13, 14, 15, 25, 27, 34] являются преимущественно эволюционными, хотя в их основе лежат различные принципы построения. Многомерная эколого-биологическая оценка жизненных форм отражена в линейной системе В.Н. Голубева [1, 3, 6]. В ней учтены биоморфологические признаки различного характера независимо друг от друга, что дает возможность проводить сравнение и анализ общности растений по любому биоморфологическому признаку без выделения жизненных форм и присвоения им таксономического ранга [3, 5]. На ее основе возможны построения спектров жизненных форм исследуемой флоры, аналогичных семейственному или родовому спектрам систематической структуры с последующим анализом и использованием апробированных подходов. Использование такой формы биоморфологического анализа создает предпосылки для формализации этой процедуры через кодирование признаков, использования матричной формы их записи и включения в операционную систему информационно-поисковых аналитических систем на уровне их программной оболочки как пакета прикладных программ.

Данные, полученные с помощью такой системы, имеют высокую информативность и операционные возможности, а применение кодирования признаков и матричной их записи составляет основу для сравнения биоморфологических структур разных флор. Последние понимаются нами как количественные соотношения видов, распределяемые по биоморфологическим признакам и проявляющиеся в виде спектров.

По мнению многих авторов: Раункиера [35], Т.И. Серебряковой [28, 29], В.Н. Голубева [2, 5], Ю.Р. Шеляг-Сосонко и Я.П. Дидука [31], В.В. Новосада [21] соотношения количественных характеристик отдельных биоморфогрупп в составе флоры являются довольно константными параметрами, которые разносторонне могут характеризовать экологические особенности адаптации исследуемой флоры и ее экоценофитонов по отношению к специфике экотопологической дифференциации изучаемого региона. Их анализ является важной характеристикой структурно-функциональной организации фитобиоты в процессе эволюционного освоения экотопов региона.

В качестве основных нами взяты следующие биоморфологические признаки растений: общий габитус, длительность большого жизненного цикла, типы вегетации, типы надземных и подземных побегов, а также типы корневой системы (табл. 1).

Биоморфологическая структура флоры определенной территории в значительной степени зависит от почвенно-климатических, экологических и ценологических условий среды.

Табл. 1. Биоморфологическая структура флоры Равнинного Крыма и ее эконофитонов

Признаки жизненных форм	Флора РК	Cpt	St	Ha	Li	Ps	Ta	Hy	Hyd
Основная биоморфа									
Деревья	$\frac{14}{1,3}$	—	—	—	—	—	$\frac{5}{1,4}$	$\frac{9}{4,9}$	—
Кустарники	$\frac{36}{3,3}$	$\frac{22}{3,5}$	$\frac{19}{2,6}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{33}{9,3}$	$\frac{3}{1,6}$	—
Кустарнички	$\frac{15}{1,4}$	$\frac{12}{1,9}$	$\frac{11}{1,5}$	—	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{2}{1,4}$	$\frac{4}{1,1}$	—	—
Полукустарники	$\frac{7}{0,7}$	$\frac{5}{0,8}$	$\frac{3}{0,4}$	$\frac{1}{0,6}$	—	—	—	$\frac{1}{0,5}$	—
Полукустарнички	$\frac{94}{8,7}$	$\frac{69}{11,0}$	$\frac{65}{8,9}$	$\frac{9}{5,4}$	$\frac{17}{9,3}$	$\frac{13}{9,4}$	$\frac{11}{3,1}$	$\frac{4}{2,2}$	—
Травянистые растения	$\frac{909}{84,5}$	$\frac{520}{82,8}$	$\frac{631}{86,6}$	$\frac{156}{93,4}$	$\frac{164}{89,6}$	$\frac{122}{88,4}$	$\frac{302}{85,1}$	$\frac{167}{90,8}$	$\frac{17}{100,0}$
Длительность большого жизненного цикла									
Поликарпики (травянистые)	$\frac{525}{48,8}$	$\frac{231}{36,8}$	$\frac{335}{46,0}$	$\frac{81}{48,5}$	$\frac{73}{39,9}$	$\frac{53}{38,4}$	$\frac{181}{50,9}$	$\frac{117}{63,6}$	$\frac{15}{88,2}$
Монокарпики:	$\frac{384}{35,7}$	$\frac{289}{46,0}$	$\frac{296}{40,6}$	$\frac{75}{44,9}$	$\frac{91}{49,7}$	$\frac{69}{50,0}$	$\frac{121}{34,1}$	$\frac{50}{27,2}$	$\frac{2}{11,8}$
Однолетники	$\frac{283}{26,3}$	$\frac{162}{25,8}$	$\frac{223}{30,6}$	$\frac{65}{38,9}$	$\frac{73}{39,9}$	$\frac{57}{41,3}$	$\frac{89}{25,1}$	$\frac{42}{22,8}$	—
Малолетники	$\frac{101}{9,4}$	$\frac{127}{20,2}$	$\frac{73}{10,0}$	$\frac{10}{6,0}$	$\frac{18}{9,8}$	$\frac{12}{8,7}$	$\frac{32}{9,0}$	$\frac{12}{6,5}$	—
Основные типы вегетации									
Собственно вечнозеленые	$\frac{50}{4,7}$	$\frac{20}{3,2}$	$\frac{12}{1,6}$	$\frac{12}{7,2}$	$\frac{9}{4,9}$	$\frac{2}{1,4}$	$\frac{13}{3,7}$	$\frac{18}{9,8}$	$\frac{12}{11,8}$
Летнезеленые	$\frac{385}{35,9}$	$\frac{184}{29,3}$	$\frac{228}{31,3}$	$\frac{66}{39,5}$	$\frac{78}{42,6}$	$\frac{45}{32,6}$	$\frac{142}{40,0}$	$\frac{91}{49,5}$	$\frac{4}{23,5}$
Летнезимнезеленые	$\frac{398}{37,0}$	$\frac{253}{40,3}$	$\frac{287}{39,4}$	$\frac{54}{32,3}$	$\frac{63}{34,4}$	$\frac{49}{35,5}$	$\frac{106}{29,9}$	$\frac{58}{31,5}$	$\frac{1}{5,9}$
Эфемеры	$\frac{179}{16,6}$	$\frac{120}{19,1}$	$\frac{152}{20,9}$	$\frac{28}{16,8}$	$\frac{30}{16,4}$	$\frac{38}{27,5}$	$\frac{63}{17,7}$	$\frac{16}{8,7}$	—
Эфемероиды	$\frac{63}{5,9}$	$\frac{51}{8,1}$	$\frac{50}{6,9}$	$\frac{7}{4,2}$	$\frac{3}{1,6}$	$\frac{4}{2,9}$	$\frac{31}{8,7}$	$\frac{1}{0,5}$	—
Типы надземных побегов									
Безрозеточные	$\frac{423}{39,4}$	$\frac{246}{39,6}$	$\frac{266}{36,5}$	$\frac{60}{35,9}$	$\frac{80}{43,7}$	$\frac{47}{34,1}$	$\frac{148}{41,7}$	$\frac{76}{41,3}$	$\frac{12}{70,2}$
Полурозеточные	$\frac{568}{52,8}$	$\frac{326}{51,9}$	$\frac{404}{55,4}$	$\frac{86}{51,5}$	$\frac{92}{50,3}$	$\frac{86}{62,3}$	$\frac{180}{50,7}$	$\frac{81}{44,0}$	$\frac{3}{17,6}$
Розеточные	$\frac{84}{7,8}$	$\frac{56}{8,9}$	$\frac{59}{8,1}$	$\frac{21}{12,6}$	$\frac{11}{6,0}$	$\frac{5}{3,6}$	$\frac{27}{7,6}$	$\frac{27}{14,7}$	$\frac{2}{11,8}$
Типы корневой системы									
Стержневая	$\frac{713}{66,3}$	$\frac{447}{71,2}$	$\frac{516}{70,8}$	$\frac{103}{61,7}$	$\frac{123}{67,2}$	$\frac{87}{63,1}$	$\frac{237}{66,7}$	$\frac{79}{42,9}$	—
Придаточная	$\frac{315}{29,3}$	$\frac{147}{23,4}$	$\frac{176}{24,2}$	$\frac{59}{35,3}$	$\frac{53}{29,0}$	$\frac{43}{31,2}$	$\frac{100}{28,2}$	$\frac{96}{52,2}$	$\frac{17}{100,0}$
Придаточно-стержневая	$\frac{40}{3,7}$	$\frac{28}{4,5}$	$\frac{28}{3,9}$	$\frac{5}{3,0}$	$\frac{7}{3,8}$	$\frac{7}{5,1}$	$\frac{16}{4,5}$	$\frac{9}{4,9}$	—
Растения без корней (паразиты)	$\frac{7}{0,7}$	$\frac{6}{1,0}$	$\frac{7}{1,0}$	—	—	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{2}{0,6}$	—	—

Признаки жизненных форм	Флора РК	Cpt	St	Ha	Li	Ps	Ta	Hy	Hyd
Типы подземных побегов									
Короткокорневищные	$\frac{126}{11,6}$	$\frac{63}{10,0}$	$\frac{64}{8,8}$	$\frac{25}{15,0}$	$\frac{19}{10,4}$	$\frac{11}{8,0}$	$\frac{30}{8,5}$	$\frac{31}{16,8}$	$\frac{13}{76,5}$
Клубнекорневищные	$\frac{22}{2,1}$	$\frac{13}{2,1}$	$\frac{11}{1,5}$	$\frac{3}{1,8}$	—	—	$\frac{14}{3,9}$	$\frac{3}{1,6}$	—
Луковичные	$\frac{32}{3,0}$	$\frac{26}{4,1}$	$\frac{28}{3,8}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{2}{1,1}$	$\frac{2}{1,4}$	$\frac{14}{3,9}$	—	—
Надземностолонные	$\frac{14}{1,3}$	$\frac{9}{1,4}$	$\frac{8}{1,1}$	$\frac{2}{1,2}$	$\frac{3}{1,6}$	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{8}{2,3}$	$\frac{5}{2,7}$	—
Подземностолонные	$\frac{3}{0,3}$	—	$\frac{2}{0,3}$	—	—	—	—	$\frac{1}{0,5}$	—
Каудексовые и конодиевые	$\frac{439}{40,8}$	$\frac{287}{45,4}$	$\frac{320}{43,9}$	$\frac{58}{34,7}$	$\frac{69}{37,7}$	$\frac{50}{36,2}$	$\frac{125}{35,2}$	$\frac{52}{28,3}$	—
Растения без корневищ	$\frac{336}{31,3}$	$\frac{190}{30,3}$	$\frac{247}{33,9}$	$\frac{63}{37,7}$	$\frac{75}{41,0}$	$\frac{58}{42,0}$	$\frac{125}{32,2}$	$\frac{46}{25,0}$	$\frac{4}{23,5}$
Длиннокорневищные	$\frac{103}{9,6}$	$\frac{40}{6,4}$	$\frac{49}{6,7}$	$\frac{15}{9,0}$	$\frac{15}{8,2}$	$\frac{16}{11,6}$	$\frac{39}{11,0}$	$\frac{46}{25,0}$	—
Всего	$\frac{1075}{100,0}$	$\frac{628}{100,0}$	$\frac{729}{100,0}$	$\frac{167}{100,0}$	$\frac{183}{100,0}$	$\frac{138}{100,0}$	$\frac{355}{100,0}$	$\frac{184}{100,0}$	$\frac{17}{100,0}$

Сложные взаимоотношения вида с экологической обстановкой в процессе эволюции находят отражение в физиологических особенностях и габитусе растений.

Жизненную форму мы понимаем, вслед за В. Н. Голубевым [1, 3], как следствие интегрального отражения в полифенетической системе вида эволюционных приспособлений к экотопическим условиям существования, возникших и генетически закрепленных на основе адаптации морфологических, физиологических, экологических, биологических, биохимических, популяционно-организационных признаков растений, сложившихся исторически на основе взаимодействия с условиями окружающей среды. Поэтому и биоморфологическая структура региональных флор является отражением особенностей их эколого-ландшафтной дифференциации: специфики геолого-геоморфологических, почвенно-климатических, эколого-ценотических и антропогенно-экотопических условий фитотопов.

Биоморфологическая структура флоры Равнинного Крыма довольно типична для региональных флор Голарктики. В целом в спектре преобладают травянистые растения — 909 видов (84,5%). Доля остальных типов составляет лишь 15,5% общего видового состава (166 видов). Господствующее положение травянистых растений является характерной особенностью флор данного зонального типа, а не отражением ее региональной специфики.

Однако доля участия древесных видов растений значительно колеблется среди экоценофитонов Равнинного Крыма (далее — РК) и составляет от 0,6% в Ha; 1,2% в Li; 2,1% в Ps; 6,5% в Hy; 4,1% в St; 5,8% в Cpt и максимального значения достигает в Ta — 11,8%. В последнем экоценофитоне они играют важную роль в формировании ксерокустарникового типа растительности как деривата бывших пушисто-дубовых лесов и представлены деревьями: *Fraxinus excelsior*, *F. oxycarpa*, *Crataegus praemonticola*, *Ulmus carpinifolia*; кустарниками: *Swida australis*, *Cornus mas*, *Cotinus coggygria*, *Jasminum fruticans*, *Crataegus diphyrena*, *C. fallacina*, *C. popovii*, *C. stevenii*, *C. taurica*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus moldavica*, *Celtis glabrata* и кустарничками: *Rosa pygmaea*, *R. tauriae*, *Genista godetii*, *G. juzepczukii*, *G. millii*, *Amygdalus nana* и др.

В биоморфологическом спектре флоры РК первое место принадлежит травянистым поликарпикам (48,8%), участие которых близко к таковому во флоре Крыма в целом (52%) [10, 24]. Они преобладают в спектрах подавляющего большинства экоценофитонов, за исключением кальцепетрофитона, псаммофитона и литоралофитона, где составляют соответственно 36,8, 38,4 и 39,9% их видового состава. Увеличение роли поликарпиков происходит параллельно с возрастанием трофности почв и мезофитности условий фитоэкотопов и достигает своего максимального выражения в гигрофитоне (63,6%) и гидрофитоне (88,2%), тогда как в наиболее ксерофитных комплексах (кальцепетрофитон, псаммофитон и литоралофитон) участие их значительно ниже общерегионального показателя (табл. 1, рис. 1).

Высокие процентные показатели участия монокарпиков во флоре РК (35,7%), и в частности однолетников (26,3%), свойственны всем гемитермным флорам Евразии. Эти показатели близки к таковым для региональных средиземноморских и субсредиземноморских флор: южные районы Болгарии (36%) [24, 30], Крым (36%) и его региональные флоры: Горный Крым (мыс Мартыан — 44,8%, Карадаг — 40% [32]), Керченско-Таманского региона — 40,1% [21] и несколько выше, чем в степных флорах (Северное Приазовье — 34,3% [19]; Правобережная Злаковая Степь — 33,2% [20]; Стрельцовская степь — 30,8%, Провальская степь — 29,2% [18]).

Обилие монокарпиков указывает, с одной стороны, на средиземноморские черты изучаемой флоры [24], а с другой, — на все возрастающее влияние антропогенных факторов, способствующих распространению однолетников с широкими ареалами, что свидетельствует об их синантропном характере [11, 21]. Монокарпики преобладают в комплексах с наиболее ксерофитными условиями и олиготрофными почвами (кальцепетрофитон — 46%; литоралофитон — 49,7%; псаммофитон — 50,0%). В гигро- и тамнофитоне процент участия их значительно ниже (соответственно 27,2; 34,1%), что свидетельствует о возрастании мезофитности условий и большей устойчивости этих комплексов к антропогенному воздействию (рис. 1).

Относительно высокая роль монокарпических однолетников в формировании региональной флоры РК свидетельствует, с одной стороны, о ее термофильном субсредиземноморском характере, а с другой — о значительной антропопрессии и нарушении природных фитотопов, способствующих увеличению удельного веса эврихорных и эвриценофитных однолетних синантропофантов, которым свойственна высокая жизненность, антропополютерантность и даже антропофильность.

Полукустарники и полукустарнички составляют 9,4% всей изучаемой флоры, однако некоторые представители этих экобиоморф играют существенную роль в сложении растительного покрова, являясь доминантами ряда фитоценозов и важными компонентами растительности фриганоидов и томилляров: *Jurinea multiflora*, *J. stoechadifolia*, *Onosma taurica*, *Alyssum borzaeanum*, *A. caliacrae*, *Helianthemum creticola*, *H. georgicum*, *H. grandiflorum*, *Capparis herbacea*, *Dianthus humilis*, *D. maeoticus*, *Astragalus reduncus*, *A. rupifragus*, *A. similis*, *A. tauricus*, *Thymus marschallianus*, *T. moldavicus*, *T. pastoralis*, *T. tauricus* и др.

Особенно высоким удельным весом полукустарников и полукустарничков характеризуется кальцепетрофитон — 11,0%, что почти в 2 раза превышает аналогичный показатель для флоры в целом. Велика роль полукустарничков и в других ксерофильных комплексах (Ps — 9,4%; Li — 9,3; St — 8,9%), тогда как в мезофильных их роль значительно падает (Ta — 3,1%; Hy — 2,2%).

Степень участия кустарников и кустарничков во флоре Равнинного Крыма небольшая (51 вид, 4,7%), но в спектрах различных экоценофитонов и экофитонов их вес значительно колеблется. Наибольшее участие они принимают в составе тамнофитона

(10,4%), что более, чем в 2 раза превышает показатель для всей флоры и составляет 69% общего количества кустарников и кустарничков изучаемого региона. Значительна их роль и в кальцепетрофитоне (5,4%), где растения этих биоморф приурочены к расщелинам и каменистым склонам, обращенным к морю. В мезофитных условиях гигрофитона эти биоморфы составляют лишь 1,6%, а на засоленных субстратах литоралофитона и галофитона на их долю приходится от 1,2 до 0,6%.

Незначительный удельный вес во флоре РК имеют также деревья (14 видов; 1,3%).

Определенным типом приспособления к экологическим условиям среды, который может рассматриваться как отдельный случай формирования специфической жизненной формы, является принадлежность к определенному феноритмотипу. Некоторые авторы [32] рассматривают этот тип структуры флоры как отдельный параметр, характеризующий адаптивно-функциональную специфику видов изучаемой флоры. Однако, исходя из принятой нами дефиниции жизненной формы, мы считаем необходимым рассматривать его в системе биоморфологической структуры как один из параметров линейного спектра жизненных форм, как это было уже сделано в ряде других работ [12, 21, 33].

Общий характер ритмичности жизненных процессов флоры Равнинного Крыма определяется микроклиматом, а состав ритмологических групп и наличие соответствующих ритмотипов отдельных экоцено- и экофитонов регулируется различными группами факторов, главным образом, историческими, экологическими и ценогическими.

Экологически весьма показателен состав видов по ритмологическим группам (см. табл. 1, рис. 3). Так, во флоре РК, как и во всех региональных флорах Крыма, преобладают летне-зимнезеленые растения — 398 видов (37,0%) [11]: Горный Крым — 37,7% [11]; Крым в целом — 31,7% [10]; Керченско-Таманский регион — 24,5% [21]. Во флоре РК эти показатели незначительно колеблются в зависимости от структуры экоценофитонов (табл. 1). Максимум летнезимнезеленых видов растений приурочен к кальцепетрофитону (40,3%), степофитону (39,4%), псаммофитону (35,5%), литоралофитону (34,4%), т. е. к наиболее ксерофитным гелиофитным экоценофитонам. В умброфитных условиях тамнофитона и переувлажненных условиях гигрофитона вес видов с данным ритмотипом в структуре экоценофитонов несколько ниже (29,9 и 31,5%).

В биоморфоструктуре флоры РК летнезеленые растения, доленое участие которых составляет здесь 35,9%, выступают на паритетных началах с летнезимнезелеными — 37%. По мнению В. Н. Голубева [6, 10], высокое процентное участие видов летнезеленого ритмотипа обусловлено бореальными чертами климата, т. е. наличием зимнего холодного периода. Их значение в составе флоры увеличивается пропорционально уменьшению такового для видов предыдущего — летнезимнезеленого ритмотипа. Наибольшее участие они принимают в гигрофитоне (49,5%). С уменьшением гигрофитности экотопов их роль снижается (Li — 42,6; Ta — 40,0; St — 31,3; Cpt — 29,3%).

Вечнозеленых растений сравнительно мало — 50 видов (4,7%), и они довольно равномерно распределены в различных экоценофитонах.

Аридную обстановку изучаемых территорий подчеркивает обилие эфемероидов (5,9%) и эфемеров (16,6%), максимальное развитие которых наблюдается на юге степей, в пустынях и полупустынях [22, 23]. Наиболее характерны они для освещенных и мегатермных экотопов псаммо- и степофитона (27,5%; и 20,9%; 6,9% и 2,9%). Значителен удельный вес эфемероидов и эфемеров в тамнофитоне (8,7 и 17,7%), что связано с своеобразием вегетационного периода трав в кустарниковых и лесных ценозах.

Сравнение диаграмм соотношений ритмологических групп флоры РК и ее макрокомплексов с диаграммами флор средиземноморского и бореального типов вегетации

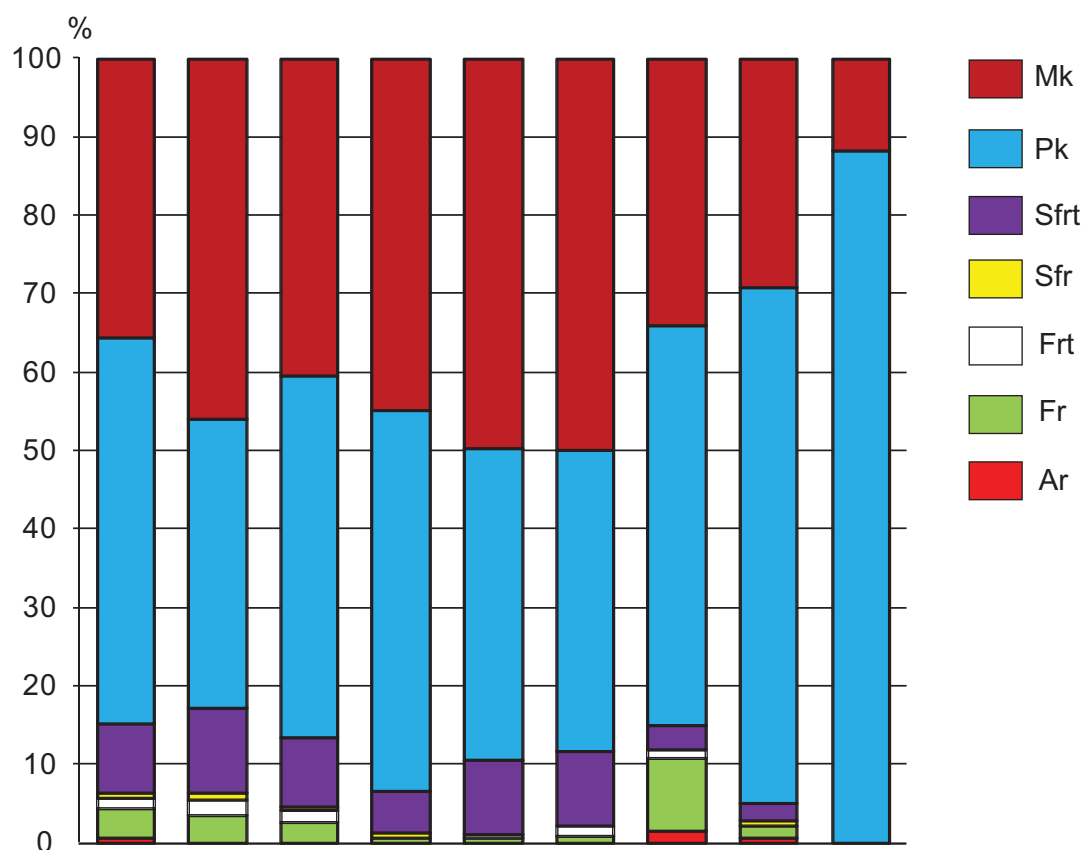


Рис. 1. Характер распределения основных биоморф во флоре Равнинного Крыма и ее экоценофитонах.

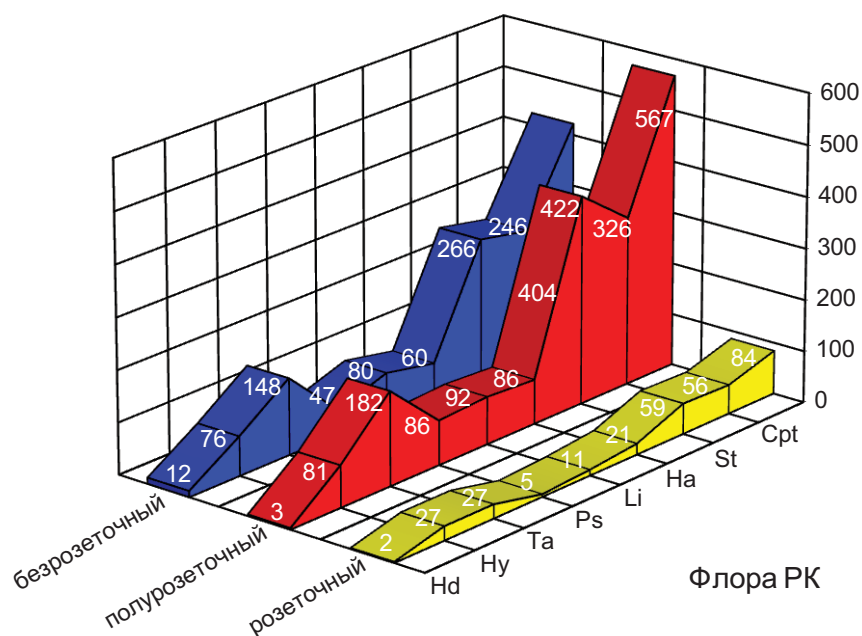


Рис. 2. Характер распределения видов с надземными побегами во флоре Равнинного Крыма и ее экоценофитонах.

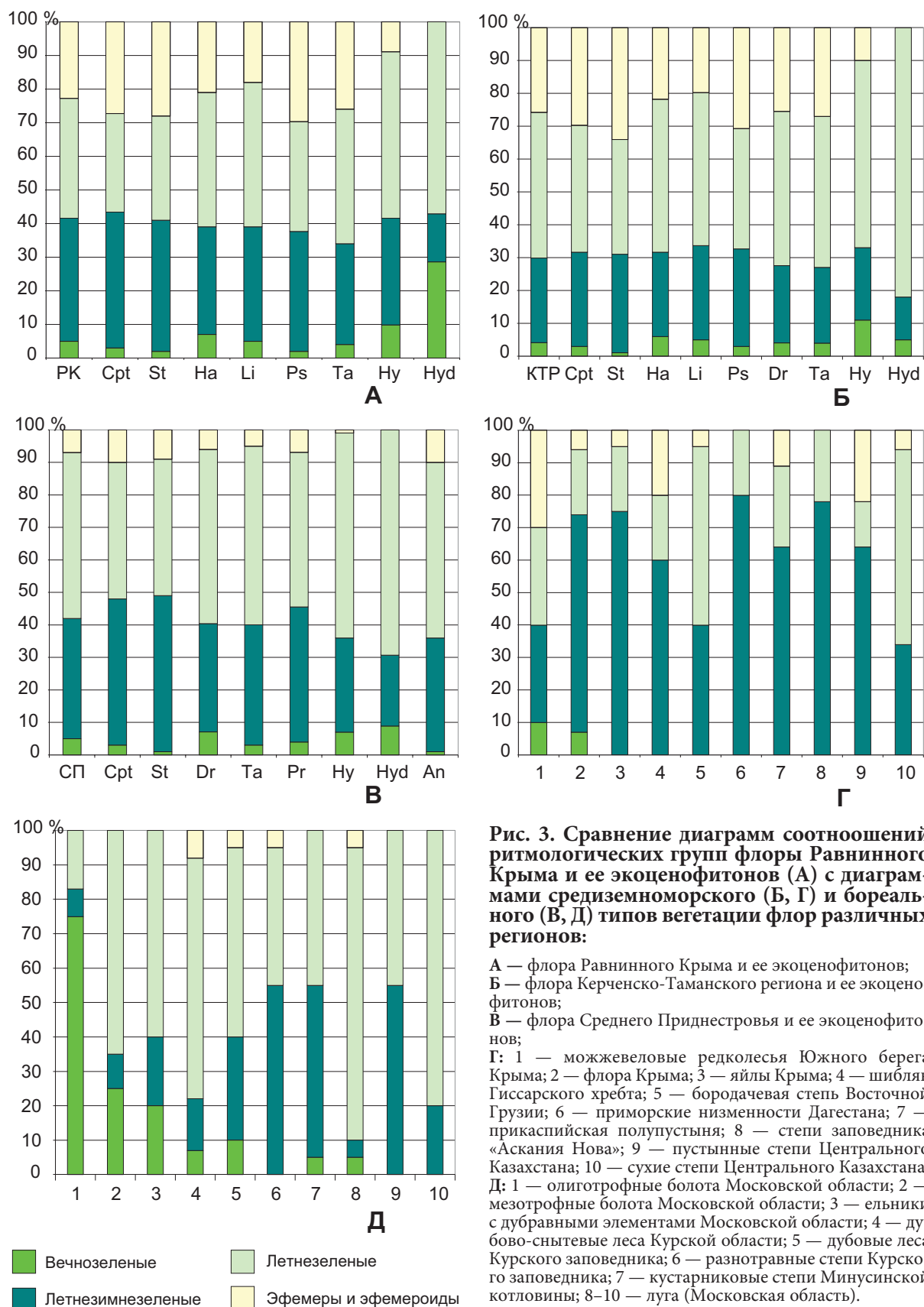


Рис. 3. Сравнение диаграмм соотношений ритмологических групп флоры Равнинного Крыма и ее эконофитонов (А) с диаграммами средиземноморского (Б, Г) и бореального (В, Д) типов вегетации флор различных регионов:

А — флора Равнинного Крыма и ее эконофитонов;
 Б — флора Керченско-Таманского региона и ее эконофитонов;
 В — флора Среднего Приднестровья и ее эконофитонов;
 Г: 1 — можжевеловые редколесья Южного берега Крыма; 2 — флора Крыма; 3 — яйлы Крыма; 4 — шибляк Гиссарского хребта; 5 — бородачевая степь Восточной Грузии; 6 — приморские низменности Дагестана; 7 — прикаспийская полупустыня; 8 — степи заповедника «Аскания Нова»; 9 — пустынные степи Центрального Казахстана; 10 — сухие степи Центрального Казахстана;
 Д: 1 — олиготрофные болота Московской области; 2 — мезотрофные болота Московской области; 3 — ельники с дубравными элементами Московской области; 4 — дубово-снытевые леса Курской области; 5 — дубовые леса Курского заповедника; 6 — разнотравные степи Курского заповедника; 7 — кустарниковые степи Минусинской котловины; 8–10 — луга (Московская область).

различных регионов [26] показали, что для изучаемой флоры в целом и для большинства экоценофитонов характерен средиземноморский тип вегетации, за исключением гигро- и гидрофитона, характеризующихся бореальным типом (рис. 3.).

Таким образом, флора РК по ритмологическому спектру может быть отнесена к типичным равнинностепным региональным флорам Субсредиземноморья, хотя она имеет определенные черты лесостепных и даже термофильных неморальнолесных регионов.

Одним из важных биоморфологических признаков растений, отражающих климатические и экологические условия территории, является характер надземных побегов (табл. 1, рис. 2). В изучаемой флоре преобладают полурозеточные виды (52,8%), безрозеточные составляют 39,4%, а розеточные — 7,8%. Такие же соотношения (или близкие к ним) сохраняются во всех экоценофитонах, за исключением тамнофитона, где роль безрозеточных видов (41,7%) намного выше, чем в остальных комплексах и во флоре в целом. Это связано со спецификой светового режима в умброфитных комплексах, который содействует развитию надземных побегов по безрозеточному типу [4]. Процентные показатели участия безрозеточных видов в ксеро- и гелиофитных комплексах несколько ниже (Ps — 34,1%; На — 35,9%; St — 39,6%).

Соотношение участия безрозеточных и полурозеточных видов в изучаемой флоре составляет 0,7, что свидетельствует о ее ксеротермном и средиземноморском характере. Такие соотношения (или близкие к этому показателю) характерны и для других субсредиземноморских флор: Горный Крым — 0,8; Ялтинский заповедник — 1,1 [11, 32, 33]; Керченско-Таманский регион — 0,7 [21]; Крым — 0,7 [10], тогда как для степных и лесостепных региональных флор Циркумбореальной области Голарктики эти соотношения значительно выше: Стрельцовская степь — 1,8; Провальская степь — 2,1; Станично-Луганская степь — 2,5 [18]; Вороняки — 1,4 [17]. Этот показатель возрастает с усилением бореальности климата и увеличением длительности зимнего холодного периода, а также зависит от соотношения площадей лесных и безлесных территорий.

Участие видов с розеточными надземными побегами во флоре невелико — 84 вида (7,8%), однако этот показатель хорошо коррелирует с изменением теплового режима [8, 9, 7, 27, 33]. Их роль возрастает в гелиомегатермных комплексах (St — 8,1%; Cpt — 8,9%; На — 12,6%), в то время как в умброфитных мезотермных местообитаниях она ниже (Та — 7,6%).

Особенности корневой системы отражают характер субстрата, его химизм и гигрофитные свойства, в связи с чем соотношение видов по типам строения корневой системы в различных комплексах имеет важное диагностическое значение (табл. 1). Во флоре РК преобладают виды со стержнекорневой системой (66,3%), что объясняется широким развитием в регионе ксеротермических кальцепетрофитных экотопологических комплексов и связанных с ними бедных каменисто-щебенистых почв. Второстепенную роль играют придаточнокорневые виды (29,3%) и незначительную — виды с придаточно-стержневой корневой системой (3,7%). Однако распределение растений по этому признаку в различных экоценофитонах значительно расходится с показателями для флоры в целом, что связано, главным образом, со степенью увлажнения, твердостью и подвижностью субстрата [27]. В наиболее ксерофитных условиях кальцепетро-, степо- и литоралофитона количество вегетативно неподвижных видов со стержневой корневой системой достигает соответственно 71,2; 70,8 и 67,2%. Далее по степени убывания этого показателя экоценофитоны располагаются в следующем порядке: Та — 66,7%; Ps — 63,1%; На — 61,7%; Ну — 42,9%.

Снижение роли стержнекорневых видов происходит параллельно с возрастанием удельного веса придаточнокорневых видов. Если соотношение видов со стержневой и

придаточной корневыми системами во флоре региона составляет 2,3 : 1, то в кальцепетрофитоне — 3,0 : 1, степофитоне — 2,9 : 1, литоралофитоне — 2,3 : 1, тамнофитоне — 2,4 : 1, псаммофитоне — 2,0 : 1, галофитоне — 1,8 : 1, гигрофитоне — 0,8 : 1. В последнем комплексе процентный показатель придаточнокорневых видов самый высокий — 52,2%. Аналогичные показатели для средиземноморских флор составляют: Ялтинский заповедник — 1,6 : 1; Карадаг — 2,2 : 1; Горный Крым — 1,7 : 1; Крым — 1,7 : 1; Керченско-Таманский регион — 2,0 : 1; для степных бореальных: 1,7 : 1 — (Стрельцовская степь, Провальская степь) [18]; 0,7 : 1 — (Вороняки) [17].

Типы подземных побегов коррелируют с типами корневой системы. В изучаемой флоре доминируют каудексовые и конодиевые вегетативнонеподвижные растения (40,8%), что объясняется господством экотопов, характеризующихся маломощными или скелетными почвами и каменистыми сухими малоподвижными субстратами. Роль таких растений заметно повышается в кальцепетрофитоне, где достигает своего максимума (45,4%). Высокое участие видов с каудексом в степофитоне (43,9%) объясняется преобладанием в нем степей петрофитного характера. Наименьшая роль каудексовых видов в гигрофитоне (28,3%).

Корневищная структура подземных органов свойственна 27,9% видам изучаемой флоры. С возрастанием влажности и подвижности субстратов возрастает роль растений с корневищами и уменьшается роль вегетативно неподвижных растений с каудексами и растений, не имеющих корневищ. Длиннокорневищные растения составляют 9,6% изучаемой флоры, короткорневищные — 11,6%. Соотношение между ними составляет 1 : 1,2. Анализ различных экоценофитонов показал колебание этого соотношения как в одну, так и в другую сторону. Так экоценофитоны, связанные со скелетными субстратами, характеризуются большим количеством короткорневищных видов и меньшим — длиннокорневищных (Срт — 10,0 и 6,4%; На — 15,5 и 8,7%). В псаммофитоне и литоралофитоне со свойственными им подвижными субстратами преобладают длиннокорневищные виды (11,6 и 8,0%; 10,4 и 8,2%). В составе гигрофитона участие как тех, так и других видов самое высокое среди всех экоценофитонов флоры РК (25,0 и 16,8%). В остальных экоценофитонах соотношения коротко- и длиннокорневищных видов близки к средним или немного ниже (Та — 1 : 1,3; Ст — 1 : 0,8).

Процент луковичных видов во флоре РК незначителен (3%). Однако их удельный вес в экоценофитонах неодинаков, в частности сравнительно высокое участие отмечается в кальцепетрофитоне, тамнофитоне и степофитоне (4,1, 3,9 и 3,8%), т.е. в тех комплексах, в которых наиболее четко проявляются черты средиземноморских флор. Это согласуется с мнением Р.В. Камелина [16], Ю.Р. Шеляг-Сосонко и Я.П. Дидука [33] об их древнесредиземном характере.

Как видно из табл. 2, строение подземных побегов в определенной мере коррелирует с характером субстрата и его влажностью. Чем влажнее и подвижнее субстрат, тем больший процент вегетативно подвижных корневищных видов и меньший с каудексами и бескорневищной структуры.

Характерной чертой флор средиземноморских ксеротермных регионов является высокий удельный вес растений с каудексом, конодием и бескорневищной структуры. Их роль уменьшаются с продвижением на север и увеличением мезофитности флор.

Изученные биоморфологические признаки растений флоры региона и ее экоценофитонов могут служить экологическими показателями. Они характеризуют отдельные комплексы, выявляют пути их эколого-исторического развития, различные способы и направления приспособлений растений к окружающей среде. В целом результаты биоморфологического анализа флоры РК и сравнение их с таковыми окружающих

Табл. 2. Соотношение основных типов подземных побегов флоры Равнинного Крыма, ее экоценофитонов и флор смежных регионов

Флоры регионов. Экоценофитоны	Соотношения типов подземных побегов		
	Вегетативно подвижные: корневищные	Вегетативно неподвижные: каудексовые	Бескорневищной структуры
Равнинный Крым	2,8	4,1	3,1
Cpt	2,4	4,0	3,0
St	2,2	4,0	3,4
Ha	2,8	3,5	3,8
Li	2,1	3,8	4,1
Ps	2,2	3,6	4,2
Ta	3,0	3,5	3,2
Hu	4,7	2,8	2,5
Hd	7,7	0,0	2,3
Горный Крым	4,7	2,7	2,6
Карадаг	3,1	2,8	4,0
Ялтинский заповедник	4,1	2,4	3,5
Керченско-Таманский регион	2,6	3,5	3,9
Стрельцовская степь	3,9	2,8	3,3
Провальская степь	4,0	2,9	3,1
Вороняцкий регион	5,8	0,6	3,5

региональных флор, как степных, так и средиземноморских, указывают на преобладание средиземноморских черт характера изучаемой флоры. Однако ряд экоценофитонов отличается по биоморфологической структуре от региональной, что объясняется разнообразием экологических факторов на изучаемой территории и генезисом самих комплексов.

Структурный сравнительный анализ более мелких подразделений — экофитонов позволит выявить особенности их биоморфологических структур внутри экоценофитонов и определить те экологические условия и факторы, которые являются ведущими в формировании совокупности приспособительных признаков структурного (анатомо-морфологического), функционального и биохимического характера.

Таким образом, по основным признакам биоморфологической структуры флора Равнинного Крыма характеризуется как термофильная субсредиземноморская флора, имеющая, однако, ряд некоторых специфических особенностей, сближающих ее с неморально-лесными и лесостепными флорами, что обусловлено ее переходным, экотонным характером.

Некоторые признаки, как например, наличие высокого удельного веса монокарпиков (однолетников и малолетников) свидетельствуют, с одной стороны, о ее аридном и ксерическом характере, а с другой — о значительной антропогенной трансформации региона и преобладании антропоизированных ландшафтов.

Литература

1. Голубев В.Н. Об изучении жизненных форм растений для целей фитоценологии // Ботан. журн. — 1968. — 53, № 8. — С. 1085–1093.
2. Голубев В.Н. Сравнительная биоморфологическая характеристика луговой степи Крымской яйлы некоторыми элементами экологического режима // Бюл. Никит. ботан. сада. — 1971. — Вып. 1. — С. 5–10.
3. Голубев В.Н. Принцип построения и содержания линейной системы жизненных форм покрытосеменных растений // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол. — 1972. — Вып. 7, № 6. — С. 72–80.
4. Голубев В.М., Кобечинська В.Г. Біоморфологічне вивчення рослин степових та лісових угруповань Кримських передгір'їв // Укр. ботан. журн. — 1976. — 33, № 3. — С. 235–242.

5. Голубев В.Н. Методические рекомендации к составлению региональных биологических флор. — Ялта, 1981. — 29 с.
6. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. — Ялта: ГНБС, 1984. — 217 с. — Деп. в ВИНТИ 1984 г., № 5770–84.
7. Голубев В.Н. О геоботанических и биоэкологических методах исследования редких и исчезающих растительных сообществ. — Ялта: Никит. ботан. сад, 1984. — № 54. — С. 9–12.
8. Голубев В.Н., Сова Т.В. Эколого-биологическая структура степной растительности Керченского полуострова Крыма. — Ялта: ГНБС, 1989. — 260 с. — Деп. в ВИНТИ 1989 г., № 265–В–90.
9. Голубев В.Н., Сова Т.В. Эколого-биологические особенности петрофитной степи Керченского полуострова Крыма, ее типология и ботанико-географические связи // Биоморфологические и экологические особенности растительности Крымского полуострова — Тр. Гос. Никитск. ботан. сада, 1990.
10. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. — Ялта, 1996. — 85 с.
11. Дидух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Карадагский государственный заповедник. — Киев : Наук. думка, 1982. — 151 с.
12. Дидух Я.П. Геоботаническое районирование Горного Крыма (на основе карты растительности) // Геоботаническое картографирование. — Л.: Наука, 1986. — С. 22–33.
13. Зиман С.Н. Жизненные формы и биология степных растений Донбасса. — Киев : Наук. думка, 1976. — 190 с.
14. Зозулин Г.М. Система жизненных форм высших растений // Ботан. журн. — 1961. — 46, № 1. — С. 3–20.
15. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. — Л. : Наука, 1973. — 355 с.
16. Камелин Р.В. Флора бассейна р. Варзоб (Гиссарский хребет, Таджикистан) и ее анализ: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Л., 1971. — 28 с.
17. Кагало О.О. Флора Вороняків (північно-західне Поділля, Україна) її структурна диференціація та охорона: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 1996. — 24 с.
18. Кондратюк Е.Н., Бурда Р.И., Чуприна Т.Т. и др. Луганский государственный заповедник. — Київ : Наук. думка, 1988. — 188 с.
19. Краснова А.Н. Очерк флоры Северного Приазовья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Київ, 1974. — 28 с.
20. Крицька Л.І. Ендемічне ядро флори Правобережного Злакового степу // Укр. ботан. журн. — 1988. — 45, № 5. — С. 15–19.
21. Новосад В.В. Флора Керченско-Таманского региона. — Киев : Наук. думка, 1992. — 278 с.
22. Лавренко Е.М. Степи СССР // Растительность СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, — 1940. — Т. 2. — С. 1–265.
23. Прозоровский А.В. Полупустыни и пустыни СССР // Растительность СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. — Т. 2. — С. 267–480.
24. Рубцов Н.И., Привалова Л.А., Крюкова И.В. Краткий биоэкологический анализ флоры Крыма // Ботан. журн. — 1961. — 46, № 8. — С. 1087–1097.
25. Серебряков И.Г. Жизненные формы растений и их изучение // Полевая геоботаника. — М.; Л.: Наука, 1965. — Вып. 3. — С. 146–205.
26. Серебрякова Т.И. Некоторые итоги ритмологических исследований в разных ботанико-географических зонах СССР // Проблемы экологической морфологии растений. — М. : Наука, 1976. — 216 с.
27. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. — М. : Высш. шк., 1962. — 378 с.
28. Серебрякова Т.І. Деякі актуальні проблеми екологічної морфології рослин // Укр. ботан. журн. — 1985. — 42, № 5. — С. 1–8.
29. Серебрякова Т.И. Жизненные формы лесных и луговых рыхлокустовых злаков и возможные пути их эволюции // Бюл. Моск. о-ва испытат. природы. Отд. биол. — 1965. — 70, вып. 6. — С. 60–79.
30. Стоянов Н., Стефанов Б. Флора на България. — София : Универс. печати, 1948. — 1361 с.
31. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П. Применение системно-структурного метода при исследовании флор // Актуальные вопросы современной ботаники. — Киев : Наук. думка, 1979. — С. 3–11.
32. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П., Молчанов Е.Ф. Государственный заповедник «Мыс Мартыян». — Киев : Наук. думка, 1985 — 256 с.
33. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П. Ялтинский горно-лесной государственный заповедник. — Киев : Наук. думка, 1980. — 183 с.
34. Юрцев Б.А. Жизненные формы один из узловых объектов ботаники // Проблемы морфологической экологии растений. — М. : Наука, 1976. — С. 9–41.
35. Raunkiaer C. Life formas of plants and statistical plant geography. — New York ; London, 1934. — 352 p.

Рекомендує к печати: док. биол. наук В.И. Мельник

В.В. Новосад

Національний науково-природничий музей НАН України

Біоморфологічна структура флори Рівнинного Криму та її аналіз

Проаналізована біоморфологічна структура флори регіону Рівнинного Криму. В якості основних біоморфологічних ознак рослин нами взяті такі як: загальний габітус, тривалість великого життєвого циклу, типи вегетації, типи надземних і підземних пагонів, а також типи кореневої системи. За основними ознаками біоморфологічної структури флора Рівнинного Криму характеризується як термофільна субсередземноморська флора, яка має низку деяких специфічних особливостей, що зближують її з неморально-лісовими і лісо-степовими флорами, що зумовлено її перехідним, екотонним характером.

Ключові слова: судинні рослини, флора, біоморфологічний аналіз, спектри життєвих форм, біоморфогрупи, Рівнинний Крим, Україна.

V.V. Novosad

National Museum of Natural History NAS of Ukraine

Biomorphological structure flora of Plain Crimea region and it's analyses

Considered biomorphological structure flora of Plain Crimea region. General habitus, continuance greater life cycle, type vegetations, types of underground and elevated provine, type of root systems are selection general biomorphological features of plants. At the general features of biomorphological structure flora of Plain Crimea region is characterize as thermophilic sub-mediterranean flora. It has some specific peculiarity and it has approaching with nemoral-forest and forest-steppe floras what it was promoting transitional and ecotone characters.

Key words: vascular plants, flora, biomorphological analyses, spectrum vital forms, biomorphogroups, Plain Crimea, Ukraine.