



В.С. ТКАЧЕНКО, Я.П. ДІДУХ, І.А. КОРОТЧЕНКО

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01001, Україна
inst@botany.kiev.ua

РОСЛИННІСТЬ ОСТРОВА ЗМІЇНОГО

Ключові слова: острів Зміїний, острівні фітосистеми, геоботанічна карта, етапи розвитку, екологічна специфіка, охорона

Острів Зміїний на шельфі Чорного моря між Тарханкутом і дельтою Дунаю є єдиним морським островом, що виник у результаті тектонічного підняття. Острів відомий людству з глибокої давнини, був дуже популярним в еллінських мореплавців, тому про нього збереглося чимало писемних свідчень античних географів Геродота, Страбона, Дионісія, Птолемея, Арріана та інших. У давнину цей острів був священним, на ньому понад тисячоліття існував храм Ахілла, зруйнований варварами після занепаду Ольвії (IV ст. н. е.), а з його решток у 1843 р. побудували маяк. Численні розкопки і дослідження морських археологів засвідчують археологічну цінність острова. Розташований у зоні контакту таких великих елементів земної кори, як Добруджа, Мізійська і Скіфська плити, Придобруджанський прогин та південний схил Східноєвропейської докембрійської платформи, острів має ключове значення для з'ясування геологічної будови та розуміння тектонічних структур північно-західного шельфу Чорного моря [15]. Острів складений метаморфізованими і грубоуламковими породами, які чергуються з кварцитовими пісковиками та кварцевими конгломератами.

Геологія, денудаційні процеси і тисячолітній вплив антропогенної діяльності визначають специфіку ґрун-

тотворення та формування рослинного покриву. Майже поверхневий абсолютний водоупор кам'янистих порід і куполоподібний скульптурний рельєф острова формують несприятливі умови для затримання та акумуляції атмосферних опадів у малопотужних щибенистих ґрунтах. Тому розвиток рослинного покриву має високу залежність від атмосферних опадів, що в умовах морського оточення значною мірою компенсується конденсацією повітряної вологи в жорстві, ґрунті та підстилці. Надто тонкі маловологоємні шари ґрунту на плоских кам'яних ділянках і розсипів делювію на них, досить помітні ознаки середземноморської ритміки опадів (максимум весною і відсутність влітку та восени), вплив господарської діяльності забезпечують формування лише лишайникових та ефемерних мезоксерофітних саваноїдних угруповань.

Іншим важливим природним фактором існування острівних фітоценоструктур є безкарбонатні ґрунти і субстрати. На них не можуть формуватися степові екосистеми та чорноземи, в широтній смузі яких знаходиться острів [13]. Тому тут немає материкових «степантів» та кальцефільних порід дерев і кущів, а різні посилення на облісненість острова в минулому не є достовірними. Саме це слід враховувати, вивчаючи сучасний рослинний покрив острова та здійснюючи спроби озеленення острівних поселень.

Попри невеликі розміри (його площа за нашими картометричними даними становить 19,6 га), острів Зміїний є дуже важливим пунктом міграційних шляхів птахів. Острів і його біоценотичний покрив — ідеальна модель для вивчення етапів формування і функціонування острівних екосистем. Згадані особливості острова та специфіка його фітосистем засвідчують його біологічну та екологічну унікальність, якої цілком достатньо для надання йому статусу природоохоронної території. Указом Президента України за № 1341 від 9 грудня 1998 р. острову та прилеглий акваторії моря надано статус загальнозоологічного заказника «Острів Зміїний» загальною площею 232 га. Крім того, острів занесено до реєстру геологічних пам'яток України.

Унаслідок особливостей розташування в прикордонній смузі (за 45 км східніше Сулинського гирла Дунаю, географічні координати 45°15'30" пн. ш. і 30°12'23" сх. д., Кілійський р-н Одеської області) острів Зміїний тривалий час був військовим об'єктом стратегічного значення, що сильно обмежувало доступ людей та певною мірою сприяло збереженню природної рослинності на більшій частині площі і скороченню материкових фітоінвазій. Водночас закритий статус острова зумовлював його недоступність для науковців і дослідників різної спеціалізації. Тепер він став відкритим.

Відомості про флору острова та його загальні природні особливості вкрай обмежені, головним чином унаслідок згаданої вище тривалої закритості цього колишнього оборонного об'єкта. Відомо, що в 1823 р. на острові побував капітан Крітський, який склав його карту. Після цього тут певний час був карантинний пост, велися археологічні розкопки. Очевидно, першими ботанічними дослідженнями острова слід вважати ознайомлення з його флорою професора А.Д. Нордмана та художника К. Бассолі, які в 1841 р. на кораблі «Цецилія» від-

відали Зміїний [1]. У ХХ ст. дослідження тривалий час були флористичними, а фітоценологічні тут й досі не проводилися або лишаються невідомими, зокрема, це стосується тих, які здійснювалися у 1964 р. під керівництвом П'ятишевої [1]. За даними співробітників Одеського національного університету ім. І.І. Мечнікова [7], перший список рослин острова виданий у 1902 р. Подальші дослідження (на початку ХХ ст.) проводили здебільшого румунські натуралісти. На цей час було знайдено та ідентифіковано 34 види рослин (переважно дводольних), а на початку 1930-х років — 66 видів. Нині на острові зареєстровано 123 види судинних рослин.

У серпні 2008 р. ми обстежували рослинний покрив острова та проводили його докладне геоботанічне картування. Польову геоботанічну зйомку виконували методом паралельних ходів, які позначали на місцевості віхами за допомогою бусолі. Всі відстані вимірювали «сажнем» (двометровою вилкою). Базові лінії і точки паралельних ходів фіксували за допомогою GPS. Їх прив'язували до напрямку магнітного меридіана та поперечних ліній під кутом 90° до меридіонального напрямку. Детальність зйомки допускала розмежування не лише добре виражених угруповань, а й перехідних зон між ними. Масштаб зйомки становив 1 : 2000 (в 1 см 20 м), що ми вважаємо достатньо докладним для даного типу рослинності. Мінімальний розмір виділу на польовому планшеті — 2 мм, що дає змогу фіксувати плями розміром 4—5 м. Крім геоботанічних виділів, позамасштабними знаками фіксувалися окремі точкові та інші об'єкти (пам'ятники, рештки оборонних споруд, різні комунікації тощо), кожен з яких слугував орієнтиром у процесі подальшої зйомки. Залежно від умов прямої видимості, складності і щільності контурів між основними віхами, які ставилися на відстані 100 м за базовою лінією, розставляли допоміжні (додаткові, проміжні) віхи. Основні робочі ходи здійснювали по меридіональних лініях розбивки території, а в кожному з гектарних кварталів проводили численні вимірювання, поконтурні обходи, відходи з метою нанесення контурів угруповань. Під час зйомки описували геоботанічні ділянки стандартного розміру (100 м²), загалом близько 300, а також збирали гербарний матеріал для ідентифікації видів рослин (усього понад 100 гербарних аркушів), частини рослин, пошкоджені паразитними грибами, лишайники, ґрунтові проби та фотоілюстративний матеріал. Оскільки ці роботи проводили під час літньої діпаузи трав'яних фітосистем, багато рослин, особливо компонентів саваноїдних угруповань (ефемерів, ефемероїдів), були малопрідатними для ідентифікації та визначення їх оптимального ценотичного значення. Повторні обстеження у весняно-ранньолітній період 2009 р. показали набагато вищу ценотичну роль ефемерів і трохи нижчу — вегетуючих улітку видів, що характерно для саваноїдного типу рослинності. Однак це суттєво не змінило закономірності розподілу рослинних угруповань, тому карта є документом, котрий фіксує стан рослинного покриву на момент серпня 2008 р., який згодом може слугувати одним із пунктів відліку в хроноряду фітоценотичного моніторингу.

Легенда до карти містить 17 основних просторових виділів, 34 допоміжних виділів конкретних ценокомбінацій, позначених літерами, та 17 позамасштаб-

них знаків і деяких топографічних позначень (рис. 1 — кольорова вклейка). Крім того, через острів у субмеридіональному напрямку побудовано геоботанічний профіль завдовжки близько 500 м та супровідну смужку деталізованої трансекти (тут не наводяться).

На острові майже відсутні посіви та посадки культурних рослин, а природна рослинність займає 75,5 % його площі. За ошадливіших форм природокористування рослинний покрив найближчим часом може поновитися на потенційно придатних ділянках (рис. 1, виділи 13, 14) і зайняти 83 % поверхні острова. Решта площі (близько 17 %) непридатна для судинних рослин або вже забудована (рис. 1, виділи 15—17). Таку велику частку покриття острова природною рослинністю ми вважаємо сприятливою для виконання нею природоохоронних функцій та підтримання екологічної рівноваги.

Формування рослинності лімітоване низкою екологічних факторів, серед яких провідну роль відіграють геохімічна специфіка, зумовлена відсутністю карбонатів у ґрунтах і породах, рухливість субстратів на схилах, відсутність або недорозвиненість ґрунтового покриву, досить низькі зимові температури і тривалі посухи влітку за сильної вітрової діяльності, острівна ізоляція біоти, безпосередній вплив моря на фізичні процеси (абразія) та хімічні властивості середовища (насичення повітря солями тощо).

Едафічні та кліматичні умови не сприяють розвитку дерев і чагарників, тому на Зміїному нині представлена виключно трав'яна рослинність. Проте Г. Вальтер [4] вважає, що, як і в межах геміксерофітного Середзем'я, первинною тут мала бути лісова рослинність, яка тепер не відновлюється за будь-яких умов. За повідомленнями античних географів, увесь острів був покритий густим лісом, де траплялися дикі та свійські тварини, а за іншими даними поблизу храму Ахілла на острові зростав священний гай, який невдало спробували вирубати амазонки під час їх нападу на острів. Достовірнішими є відомості румунських дослідників [19], які вказують на існування на острові у 1928 р. невеликого гайка з *Elaeagnus angustifolia* L., де орнітологи відловлювали птахів для кільцювання. Зважаючи на багатотисячолітню історію деструкції природних фітосистем острова, теоретично припустимим є існування в доісторичному минулому рослинних комплексів з участю лучних степів передгірського типу, шибляків та саваноїдної рослинності, які під тиском антропогенних факторів та змін довкілля збіднювалися і деградували разом з ґрунтовим покривом до сучасного стану. Істотним обмеженням видової різноманітності є згадана раніше геохімічна специфіка острова, що полягає у безкарбонатності субстрату гірських порід, унаслідок чого ґрунти мають кислу реакцію, а в складі фітоценозів значну участь беруть оксифільні рослини.

Трав'яна рослинність представлена угрупованнями, типологічне трактування яких неоднозначне: напівсаванами [10, 8], субтропічними степами [14], саваноїдами [6, 11, 12], напівсавановими степами [3] та ін. Специфіка цієї рослинності полягає у середземноморській ритміці розвитку: випадання атмосферних опадів з максимумом навесні (квітень—травень) та пізньої осені, що

спричинює глибоку і тривалу діапаузу під час літньої посухи. У зв'язку з цим основний період вегетації припадає на весну, час розквіту ефемерів і ефемероїдів. Жорсткість літньої та зимової діапауз на острові порівняно з субтропічними областями дещо менша, що зумовлює відсутність ксероморфних ознак у рослин (переважають мезо- та ксеромезофіти).

Товщина ґрунтового шару обмежує екологічний ресурс можливостями формування угруповань з домінуванням мезоксерофітних довгокореневищних злаків у комплексі з саваноїдною рослинністю, представленою формаціями *Vulpieta myuros*, *Hordeeta leporini*, *Anisantheta tectorii* та ін. і пануванням у рослинному покриві угруповань з переважанням *Synodon dactylon* (L.) Pers. (рис. 1, виділ 8). Цей злак завдяки переплетенню своїх кореневищ на глибині до 20 см і сланких стебел, що невисоко підносяться над поверхнею ґрунту і вкорінюються, формує на щербенистих слаборозвинених ґрунтах щільний шар на зразок газонного покриву. Він стійкий до багатьох екстремальних чинників, зокрема до витоптування, випасання, викошування, впливу сильних штормових вітрів, швидко відростає у постексарацийних (після порушень поверхні ґрунту, розорювання, перекопування) сукцесіях, слабо підтримує горіння під час пожеж, соле- та посухостійкий, чим забезпечується його висока ценотична роль в островних угрупованнях (рис. 2), а також центральне місце в мережі сукцесійних рядів сучасного рослинного покриву острова Зміїного (рис. 3).

Формація *Synodoneta dactyloni* найчастіше представлена тут чистими щільними заростями (*Synodonetum dactyloni* rugum) та угрупованнями зі співдомінуванням *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Vulpia myuros* (L.) C.G. Gmel., *Trifolium arvense* L., *Rumex acetosella* L. та деякими іншими видами різнотрав'я. Загальне проективне покриття травостоїв становить у середньому 61,6 % (45—80 %), з яких 50 % (20—75 %) — це осібне покриття едификатора. Видове багатство формації сягає 19—20 видів, а видова насиченість у середньому становить 10,6 виду на 100 м². Угруповання формації тяжіють до пологих (подекуди крутістю до 20°) схилів південної експозиції головним чином у південній частині острова, трапляються здебільшого серед окремих розсіяних брил каміння. Ґрунти сильно щербенисті, слаборозвинені та еродовані. Травостої приземкуваті, сірувато-зелені, під час літньої діапаузи з бурувато-палевим відтінком підсихаючого листя та досить часто з біло-солом'яним відтінком сухих ефемерних злаків. Щільність дернини помітно зростає на краще розвинених ґрунтах, проте за їх потужністю понад 30 см домінант поступається місцем *Elytrigia repens*. У травостоях завжди переважають злаки (4—7 видів), меншою є кількість бобових (1—3 види), різнотрав'я одноманітне (4—6 видів). Висотна диференціація травостоїв добре виражена. В першому під'ярусі (60—120 см) з покриттям до 1 % трапляються *Chondrilla juncea* L., *Malva sylvestris* L., *Cichorium intybus* L., подекуди — *Rumex crispus* L., *Bromus commutatus* Schrad., *Hordeum leporinum* Link та ін. У другому під'ярусі (20—60 см заввишки, покриття до 70 %) переважають *S. dactylon* та деякі види різнотрав'я, а третій під'ярус (15—20 см, покриття близько 5 %) формують *Trifolium arvense*, *R. acetosella*, *Vulpia myuros*, *Anisantha tectorum* та деякі дріб-

Рис. 2. Діаграма розподілу площ основних рослинних угруповань та антропогенно трансформованих ділянок на острові Зміїному за картометричними даними станом на серпень 2008 р. У м о в н і п о з н а ч е н н я: I — кореневищнозлакові угруповання (виділи на карті 8—12); II — ефемерні та галопетрофітні проценози (виділи 1—7); III — антропогенно та природно порушені ділянки (виділи 13—17); 1 — *Cynodoneta dactyloni*; 2 — *Elytrigietea repentis*; 3 — *Calamagrostideta epigeioris*; 4 — *Poeta angustifoliae* та *Phragmiteta australis*; 5 — *Anisantheta tectorii*; 6 — галопетрофітні проценози; 7 — *Vulpieta myuros*; 8 — *Hordeeta leporini*; 9 — *Atripleceta tatarici* та угруповання з домінуванням *Avena ludoviciana* Durieu, *Spergularia media* (L.) C. Presl та *S. marina* Griseb.; 10 — абразійна берегова смуга; 11 — забудовані площі; 12 — докорінно порушені і тимчасово позбавлені рослинного покриву ділянки; 13 — засмічені ділянки; 14 — газони

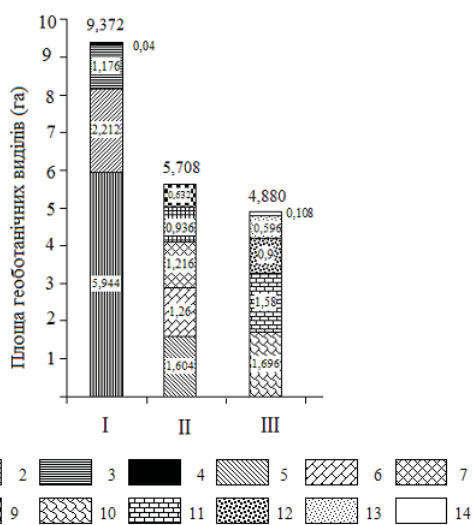


Fig. 2. Bar chart for area distribution of major plant communities and anthropogenically transformed areas in Zmiyiny Island according to cartometric data as of August 2008. Symbols indicate: I — communities of rhizomatous grasses (units on the map 8—12); II — ephemeral and halopetrophytic procenoses (units 1—7); III — anthropogenically and naturally affected area (units 13—17); 1 — *Cynodoneta dactyloni*; 2 — *Elytrigietea repentis*; 3 — *Calamagrostideta epigeioris*; 4 — *Poeta angustifoliae* and *Phragmiteta australis*; 5 — *Anisantheta tectorii*; 6 — halopetrophytic procenoses; 7 — *Vulpieta myuros*; 8 — *Hordeeta leporini*; 9 — *Atripleceta tatarici* and communities dominated by *Avena ludoviciana* Durieu, *Spergularia media* (L.) C. Presl and *S. marina* Griseb.; 10 — wave-cut foreshore; 11 — built-up area; 12 — profoundly affected and temporarily bare surfaces; 13 — ruderal areas, 14 — lawns

ніші ефемери. Про усталеність угруповань формації свідчить значна кількість видів з траплянням понад 80 % (*Anisantha tectorum*, *Vulpia myuros*, *Chondrilla juncea*, *Bromus commutatus*, *Trifolium arvense*, *Malva sylvestris* та ін.).

Кількісні показники засвідчують фонове поширення *Cynodoneta dactyloni* в пізньолітньому стані рослинного покриву острова. Ці угруповання виявляють слабку залежність від топологічних характеристик місцезростань, але завжди маркують малопотужні щербенисті ґрунти схилів дуже виположених ділянок, на які сильно впливають антропогенні навантаження — вищипування і руйнація цілісності трав'яного покриву. Тому надзвичайно важливою є роль травостоїв формації *Cynodoneta dactyloni* в оптимізації середовища на острові, зумовлена біоекологічними особливостями едификатора, здатного протидіяти інтенсивним літологічним процесам, вітровій та водній ерозії, антропогенному тиску.

Подекуди на світло-сірому тлі цих угруповань трапляються чималі темно-зелені плями з домінуванням у травостоях *E. repens*, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth та саваноїдні угруповання. Друге місце за просторовими показниками

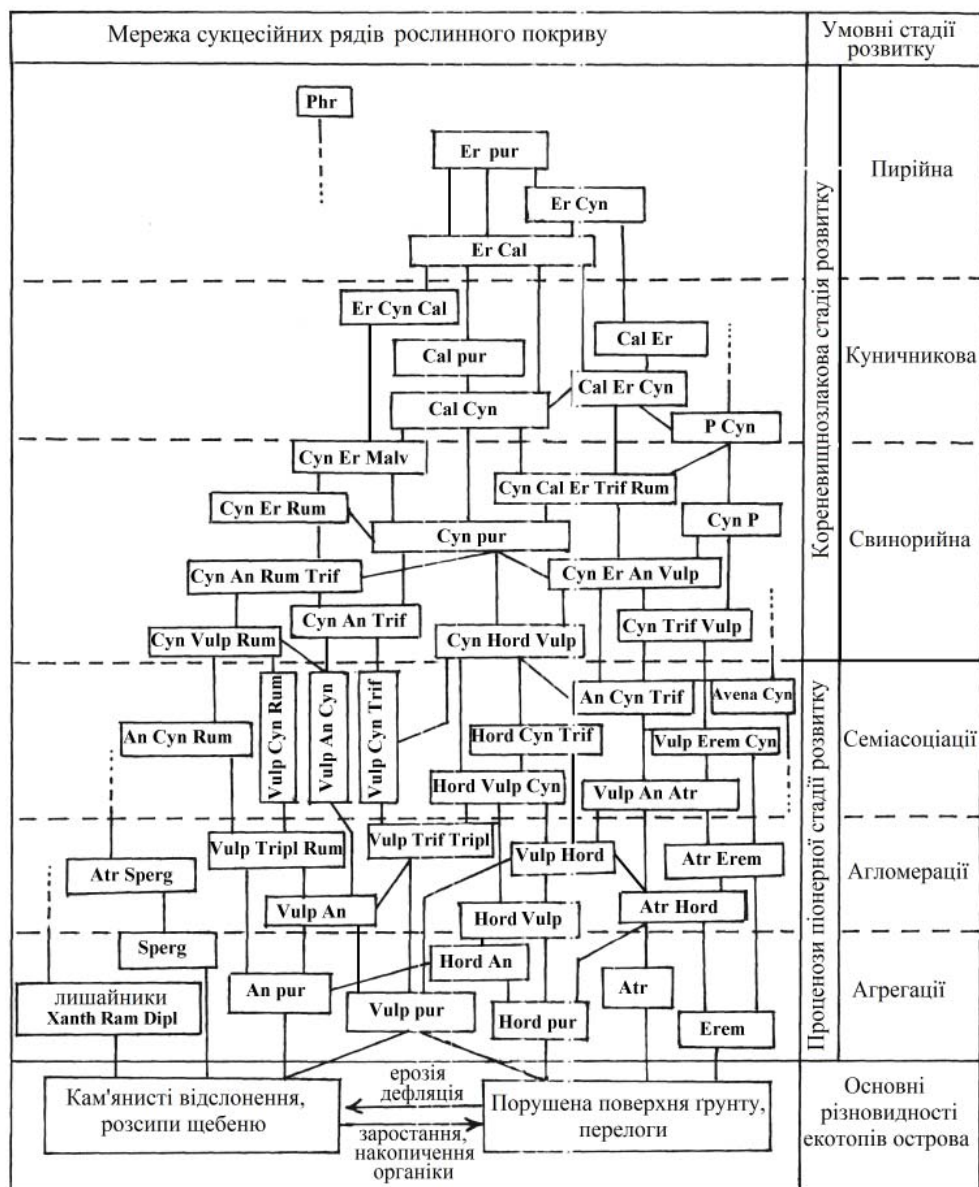


Рис. 3. Еколого-сукцесійний ряд сучасного рослинного покриву острова Зміїного. Скорочення: An — *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, Atr — *Atriplex tatarica* L., Avena — *Avena ludoviciana* Durieu, Cal — *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, Cyn — *Cynodon dactylon* (L.) Pers., Dipl — *Diploschistes actinostomus* (Ach.) Zahlbr., El — *Elytrigia* Desv. (різні види), переважно *E. repens* (L.) Desv., Erem — *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. et Spach, Hord — *Hordeum* L. (переважно *H. leporinum* Link), Malv — *Malva sylvestris* L., Phr — *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., P — *Poa angustifolia* L., Ram — *Ramalina polymorpha* Ach., Rum — *Rumex acetosella* L., Sperg — *Spergularia marina* Griseb., Trif — *Trifolium arvense* L., Trip — *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., Vulp — *Vulpia myuros* (L.) C.C. Gmel., Xant — *Xanthoria calcicola* Oxner.

Fig. 3. Series of modern vegetation of Zmiyiny Island

(2,212 га, або 11 % площі острова) займають ценози (*Elytrigietea repentis* (рис. 1, виділ 10), які, на відміну від фонових угруповань *Cynodoneta dactyloni*, концентруються на виположених схилах центральної куполоподібно піднесеної до 41 м над р. м. частини острова з відносно добре розвиненим, але майже завжди порушеним ґрунтовим покривом. Вони тяжіють до схилів північної та західної експозицій, західніше с. Біле, північніше музею. Найближчим часом слід сподіватися на значне зростання ролі вторинних угруповань *Elytrigietea repentis* на місці порушених екоотопів та засипаних смітників і звалищ (рис. 1, виділи 13 і 14). Пірийники переважно представлені щільними (загальне проективне покриття становить у середньому 71,2 % (45—100 %), за осібною проективного покриття едифікатора не менше 50 % (30—70 %)), високими (до 110 см заввишки) і високопродуктивними травостоями з потужною сухою, пухкою, «висячою» підстилкою завтовшки 15—20 см. Дрібні брили й уламки каміння часто добре маскуються підстилкою. У другій половині літа аспект мезофітних і соковитих плям *Elytrigietea repentis* набуває інтенсивного бурувато-палевого відтінку всихаючих домінантів. Подекуди в пірийниках формуються плями згущень *Cynodon dactylon*, *Anisantha tectorum*, *Vulpia myuros* із супроводжуваними їх *Rumex acetosella*, *T. arvense* та деякими іншими видами. Висотна диференціація травостоїв завжди добре виражена: в першому під'ярусі (40—110 см, проективне покриття 15—20 %) переважає *Elytrigia repens* (деінде з домішкою *E. intermedia* (Host) Nevski), трапляються поодинокі особини *R. acetosella*, *Calamagrostis epigeios*, *M. sylvestris*, *Chondrilla juncea* та ін., а в другому (заввишки до 40 см, покриття близько 50—55 %) досить звичайні співдомінанти *Cynodon dactylon*, *Rumex acetosella* та деякі ефемерні види. Ценотично формація *Elytrigietea repentis* достатньо одноманітна, бо до її складу входять лише такі співдомінанти, як *Cynodon dactylon* та *Calamagrostis epigeios*, а серед постійних фітокомпонентів з траплянням не менше 80 % відзначені також *Chondrilla juncea*, *Cichorium intybus* L. та *Malva sylvestris*. Загалом це маловидові угруповання з середнім видовим насиченням 8,75 виду на 100 м² та видовим багатством формації близько 20 видів.

Появу і тривале існування угруповань *Elytrigietea repentis* на острові можна пояснити їх відносною мегатрофністю, яка обумовлена накопиченням значного надлишку органіки на продуктах вивітрювання близьких до поверхні кам'янистих порід. Мезоморфна структура угруповань цього типу значною мірою забезпечується морським оточенням, яке, однак, не вберігає їх від літньої посухи. Значна частина цих ценозів — вторинні, що сформувалися внаслідок порушення ґрунту під час будівництва житлових та фортифікаційних споруд. Деструкція грубого шару «висячої» підстилки стримується в посушливу пору й активізується восени, у відносно теплі та м'які зими, а також навесні.

Взаємозв'язки домінуючих видів у кореневищнозлаковій стадії розвитку фітосистем острова (рис. 3) остаточно ще не з'ясовані, і це, як і пізнання всіх інших процесів становлення фітоценозів на ізольованій території острова з дуже обмеженим набором флористичних елементів і за вкрай специфічних умов, потребує тривалого моніторингу. Проте зрозуміло, що поступове накопичення

органіки на поверхні кам'яного субстрату з часом спричинює потовщення ґрунтового профілю, підвищення його вологості, послаблення залежності рослин від впливу безкарбонатного субстрату та відповідних структурних змін фітосистем, що сприяє поступовому поліпшенню умов середовища, зростанню біопродуктивності і видової різноманітності.

За поширенням на острові значне місце посідають угруповання формації *Calamagrostideta epigeioris* (рис. 1, виділ 11). У 2008 р. вони займали 1,176 га, або 5,89 % території острова. Кращі умови для їх формування створюються на пологих схилах, зсувних карнизах і уступах північного узбережжя острова та на окремих пляжах, очевидно, пов'язаних з глибинними тріщинами кам'яних порід. Це найпродуктивніші фітоценози острова з потужними травостоями заввишки до 130 см, середньою щільністю 75 % (55—95 %), високим покриттям едифікатора (в середньому 65 %) та грубим шаром пухкої, сухої мертвої підстилки (10—30 см завтовшки). Співдомінуючі злаки *C. dactylon* і *E. repens* створюють у таких ценотичних поєднаннях другий висотний під'ярус заввишки до 50 см. Подекуди співдомінантного значення набувають ефемерні злаки і *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. Видове багатство формації сягає 16—18 видів, а видова насиченість травостоїв — 8,6 (6—10) виду на 100 м². До рослин з траплянням не менше 80 % належать *Cynodon dactylon*, *Chondrilla juncea*, *Atriplex tatarica*, *Rumex acetosella* та *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. Влітку травостої із *Calamagrostis epigeios* починають підсихати і від зрілих волотей, що встигають сформуватися на цей час, стають зелено-брунатними.

Існування і значне поширення угруповань такого типу на острові Зміїному зумовлені широкими можливостями вітрового занесення насінневих зачатків *C. epigeios* та низкою екологічних особливостей цього виду — відносною ксерофітністю, оліготрофністю, ацидофільністю та карбонатофобністю. Не виключено також, що основні масиви цих ценозів локалізуються у вітрозахисених екотопах схилів північної експозиції. Накопичення товстого шару органіки демпфірує вплив кам'яних порід на рослинний покрив [18] і тоді мегатрофніший, карбонатофільніший і мезотрофніший *E. repens* набуває деяких переваг перед *C. epigeios* і може з часом замінювати його в непорушених природних травостоях (рис. 3).

В угрупованнях *Calamagrostideta epigeioris* та *Elytrigietta repentis*, цілком позбавлених консументного впливу, формується потужний шар надземної і підземної фітомаси, що сприяє накопиченню органіки в ґрунтах та створенню високої пожежонебезпечної ситуації. Обстежуючи рослинність острова, ми спостерігали постпірогенне поновлення цих злаків на свіжому згарищі північніше с. Біла.

Група кореневищно-злакових фітоценозів включає також кілька дрібних локалітетів формації *Poëta angustifoliae* (0,016 га), пов'язаних з улоговиноподібно ввігнутими ділянками схилів, де накопичуються вода та органічні сполуки (рис. 1, виділ 9). Сюди належать також дрібні і рідкісні на острові плями травостоїв з домінуванням *Phragmites australis* (0,024 га), що пов'язано з виклинюванням ґрунтових вод [16]. Формуванням групи кореневищнозлакових фіто-

ценозів (рис. 2, I; рис. 3) обмежується сучасний розвиток рослинного покриву Зміїного, оскільки це зумовлене пороговими значеннями низки екологічних факторів, а саме: безкарбонатністю кам'яних порід і елювію як базових субстратів ґрунтоутворення [2]; кислою реакцією надто тонкого шару щербенистих ґрунтів; тривалою біогеоценотичною ізоляцією, що обмежує екосистеми сучасним комплексом видової біорізноманітності; пірогенно-циклічною природою функціонування фітосистем, під впливом якої відбувається своєрідна пірогенна селекція угруповань; багатівіковими антропогенними впливами (витоптуванням, будівництвом), видовими інвазіями і діями, внаслідок яких активізувалися ерозія, літодинамічні процеси, збільшилася частота пожеж та сильним впливом морського оточення (сезонність опадів, пом'якшення зим, зволоження повітря, сильна вітрова і хвильова діяльність, імпульверизація солей та ін.). На основі інтегративної дії цих обмежень [9] ми виділяємо лише дві стадії саморозвитку фітосистем: піонерну та кореневищнозлакову (рис. 3), між якими немає дуже характерної і специфічної для континентальних степів дерниннозлакової (типчаккової і ковилової) стадії [17]. Отже, на о. Зміїному немає степів, тому тут зовсім інша стадійність автогенезу. Це є наслідком сумарної дії багатьох факторів, серед яких найважливіший — відсутність карбонатів кальцію [13].

Теоретично доведено [5, 20], що ізольовані екосистеми малих островів мають лише певну (порогову) кількість видів та угруповань. На о. Зміїному кількість екотопів невелика, а обмежень багато, тому фактори безкарбонатності субстратів і незначні розміри острова посилюють їх екологічну обмеженість, ізольованість і ценотичну бідність угруповань. У такому разі сукцесія призводить до формування едафічно зумовлених субклімаксових кореневищнозлакових безлігнозних угруповань.

Група ефемерно-галопетрофітних угруповань (рис. 2, II) переважно поєднує проценози саваноїдної рослинності, в яких домінують ефемерні злаки (*Anisantha tectorum*, *Vulpia myuros*, *Hordeum leporinum*, *H. geniculatum* All., *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. et Spach та ін.) на розсипах щебеню з домішкою дрібнозему та нерозвинених і змитих ґрунтах. До цієї групи віднесені також добре представлені на острові проценози на дрібних кам'янистих грядках і розсипах брил та уламків каменю з досить щільним лишайниковим покривом та участю згаданих вище ефемерних злаків. Порушені і забур'янені ділянки ґрунту в межах забудов і поблизу них представлені саваноїдними угрупованнями з рясною участю *Atriplex tatarica*. Ці угруповання займають близько третини острова (5,708 га, або 28,6 % його площі) (рис. 1, виділи 1—7). Слід зазначити, що ці угруповання відзначаються сильними різнорічними флуктуаціями флористичного складу і структури, а також чітко диференціюються залежно від експозиції, наявності ґрунтового покриву, рухливості субстрату, його порушеності і напруженості ерозійних та дефляційних процесів на схилах. У загальній схемі еколого-сукцесійного ряду представлена лише частина всієї різноманітності проценозів, відзначених наприкінці літа 2008 р. На схемі вони поєднуються в піонерній стадії розвитку, представлений різними ступенями за принципом наростання їх складності,

щільності і посилення взаємодії фітокомпонентів у проценозах (агрегації, агломерації, семіасоціації, асоціації).

Серед ефемерних саваноїдних угруповань найширше представлені проценози формації *Anisantheta tectorii*, які на кам'янистих схилах різної експозиції крутістю до 20° з розсипами щебеню і домішками дрібнозему формують низький (15—25 см), світло-бурий від стиглих і сухих стебел домінанта, зріджений травостій без виразної підстилки. Загальне проективне покриття травостоїв у середньому становить 45 % (30—55 %), з яких 22 % (10—30 %) припадає на *A. tectorum*. Серед співдомінантів у травостоях найчастіше трапляються *Cynodon dactylon*, *Vulpia myuros*, *Trifolium arvense* та *Rumex acetosella*. Видове багатство формації — 19 видів, середня видова насиченість — 10,4 вида на 100 м². Видовий склад угруповань досить одноманітний, тому тут чимало видів, частота трапляння яких сягає понад 80 % (згадані вище співдомінанти та *Chondrila juncea*). У групі саваноїдних формувань *Anisantheta tectorii* посідає провідне місце (1,604 га).

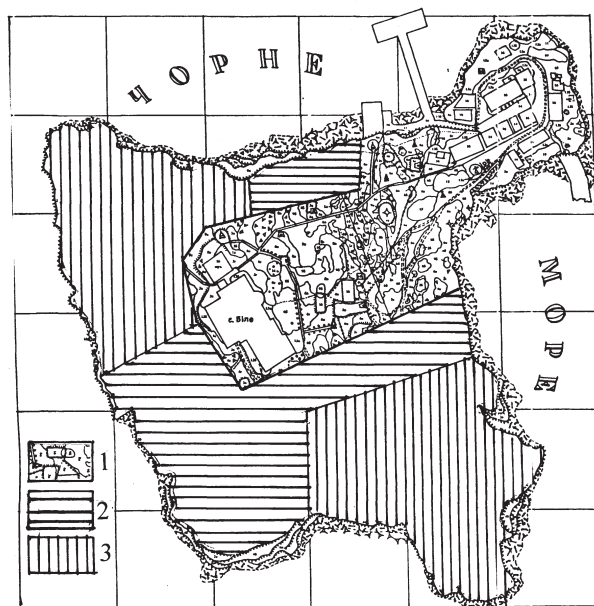
Характерними для о. Зміїного є саваноїдні угруповання (агрегації і агломерації) *Vulpieta myuros*. Вони займають 1,216 га розсипів щебеню, кам'яних уламків, нагромаджень кам'яних брил (рис. 1, виділи 1, 2). Великих за площею ділянок ніде не утворюють. Це низькі, приземкуваті травостої ефемерних угруповань (висота основної маси травостою — 10—15 см) заростевого типу (покриття *V. myuros* — 20—40 %) та з рясними домішками *A. tectorum* (5—10 %), *C. dactylon* (1—3 %), *T. arvense*, *M. sylvestris*, *R. acetosella* (до 3 %). Загальне проективне покриття становить у середньому 41,6 % (35—45 %). Підстилка відсутня. Під час літньої діпаузи травостої мають рудий або буро-палевий відтінок засохлої *V. myuros* з білими плямами співдомінуючої *A. tectorum*. Видове багатство формації не перевищує 17 видів, а середнє видове насичення — 11 видів на 100 м². Як і всі піонерні, ці угруповання відіграють важливу біоценотичну роль у гальмуванні переміщення осадкового та щебенистого матеріалу на схилах, закріпленні і захисті його від змиву і дефляції та започаткуванні ґрунотвірного процесу.

На розсипах щебеню з помітною домішкою дрібнозему трапляються плями засохлих ще на початку літа приземкуватих і зріджених травостоїв з домішкою *Eremopyrum orientale*, а на порушених ділянках щебенистих ґрунтів (переважно на валах і насипах колишніх фортифікаційних споруд) формуються саваноїдні угруповання з домішкою *Hordeum leporinum* та *H. geniculatum*. Незважаючи на фрагментарність окремих локалітетів цього типу, їх загальна площа сягає 0,936 га. Трохи менші території (0,632 га) свіжопорушених ґрунтів біля селищ і будівель займають галофітно-бур'янові угруповання з домінуванням у травостоях *Atriplex tatarica* (рис. 1, виділ 6), які часто контактують взаємопереходами з угрупованнями *Hordeetum leporinae*, *Anisantheta tectorii*, а іноді на берегах надморських кам'яних схилів — також з проценозами, де переважає *Spergularia media* (L.) C. Presl (рис. 1, виділ 7).

До саваноїдних слід віднести кілька локалітетів похідних угруповань з домінуванням *Avena ludoviciana* Durieu (0,02 га), розташованих на західному узбережжі острова (рис. 1, виділ 5). Тут немає великих уламків і брил каменю, але

Рис. 4. Природоохоронне зонування о. Зміїного. У м о в н і п о з н а ч е н н я: 1 — зона господарського ошадливого природокористування; 2 — зона регламентованих втручань (заказний режим); 3 — ділянки заповідного режиму

Fig. 4. Conservational zoning of Zmiyiny Island. S y m b o l s i n d i c a t e: 1 — zone of sustainable economic use of nature; 2 — zone of regulated use (nature preserve regulations); 3 — plots of protected reserve



щербенистий ґрунт засмічений побутовими відходами. Частина цих локалітетів потрапляє на зсувний крутосхил та уступи абразійно-денудаційної смуги.

По всьому периметру берега, попід абразійним уступом, за винятком окремих ділянок західного узбережжя, внаслідок абразії кліфів формується смуга скелястих розсипів великих уламків кам'яних порід загальною площею 1,696 га (8,49 % території острова; рис. 1, виділ 17). Береги тут руйнуються постійно, особливо під час штормів, і тому на деяких ділянках абразійної смуги створюються штучні берегозахисні конструкції (рис. 1, виділ 23).

Різномасштабні перебудови на острові та будівництво з часом спричинили формування значних площ з докорінно порушеною і тимчасово позбавленою рослинного покриву поверхнею (0,9 га; рис. 1, виділ 13), а також засмічення окремих ділянок, захаращення їх залишеними технічними конструкціями, формування майданчиків відпрацьованої техніки, агрегатів, металевих ємностей, брухту, щебеню, будівельних матеріалів тощо (0,596 га; рис. 1, виділ 14). Необхідно поступово і неухильно звільняти територію від технічних решток, покинутих труб, тросів тощо, що сприятиме збереженню її рекреаційних якостей і природності місцевих краєвидів. З комунікацій, задіяних на острові, найбільший вплив на рослинний покрив справляють ґрунтові дороги загальною протяжністю 2160 м, значно меншою мірою — стежки (1900 м). Шляхову мережу слід жорстко регламентувати, встановивши відповідні дорожні знаки, а в селищах — інформаційні щити зі схемою доріг і стежок, рекреаційних ділянок узбережжя, роз'ясненнями щодо існуючих загроз острівним екосистемам, попереджень про пожежі і засмічення. Значно менший вплив на рослинність справляють тимчасові та довгодіючі трубові продуктопроводи, недостатня герметичність з'єднань яких спричинює численні дрібнолокальні забруднення

грунтів і руйнування рослинного покриву. Давніші порушення ґрунту у вигляді пагорбів, насипів, валів, ям, місць облаштування оборонних споруд, погребів, льохів та ін. позаростали ефемерними злаками та бур'янами (видами родів *Hordeum*, *Anisantha*, *Vulpia* та ін.), які виділяються на тлі добре розвиненого кореневищнозлакового покриву.

Сучасний стан рослинного покриву острова ми вважаємо цілком задовільним, бо, за картометричними даними, тут представлені досить різні стадії розвитку фітоценозів, можливі в умовах о. Зміїного, а панівними виступають найтолерантніші угруповання *Cynodoneta dactyloni*, що характеризуються багатьма різноманітними поєднаннями видів обох умовних макростадій — піонерної та кореневищнозлакової (рис. 3). Щільність фонового проективного покриття панівними фітокомпонентами (*Cynodon dactylon*, *Elytrigia repens*, *Calamagrostis epigeios*, *Vulpia myuros*, *Hordeum leporinum* та ін.) цілком забезпечує захист більшості площ від вітрової та водної ерозії. Тільки окремі плями порушення поверхні свідчать про нестабільність, підвищений динамізм проценозів піонерної стадії розвитку. Разом з тим накопичення товстого (до 20 см) шару підстилки, її пересихання влітку збільшує загрозу можливих пожеж. Вигорання травостоїв і підстилки завжди «відкидатиме» сукцесійні стадії на попередні етапи розвитку і потрібен значний час для їх відновлення. Можна стверджувати, що протягом тисячолітньої історії ці процеси відбувалися періодично і сучасний рослинний покрив значною мірою формувався під впливом пірогенного чинника, який за відсутності потужного консументного блоку був одним із основних. Безсумнівно, сучасні екосистеми острова є циклічно пірогенними, що впливало на їх розвиток. Тому ці процеси слід контролювати і регулювати. Цілком можливо, що для такого регулювання в окремих місцях достатньо викошувати високі зарості травостоїв і здійснювати контрольовані локальні пали. За умови раціонального природокористування і вчасно вжитих заходів рослинний покрив перешкоджатиме відтоку, вносу органічних речовин з острова, сприятиме акумуляції речовин й енергії та формуванню потужніших ґрунтів. Подальший контроль за станом фітобіоти має здійснюватися в комплексному імпактівному моніторингу всіх природних процесів, які відбуваються на острові. На наш погляд, тут слід впровадити природоохоронне зонування з наданням безперечного пріоритету фітосистемам та виокремленням господарської зони ощадливого природокористування на площі 6—7 га (близько третини території острова), заповідної частини з обмеженим доступом і регламентованими втручаннями регульовального характеру (не менше 7 га) та буферної зони заказного режиму (6,5 га; рис. 4). В іншому разі неухильне та неконтрольоване посилення рекреаційних і господарських навантажень (зокрема будівництва) з часом може зруйнувати нестійкі острівні екосистеми, що супроводжуватиметься оголенням острова і його перетворенням у непривабливий кам'янистий останець серед моря.

Робота виконана за конкурсною науково-технічною розробкою на тему ЗМ/335—2008 від 23.05.2008 р. «Фіто- та мікорізноманітність екосистем острова Зміїного: класифікація, динаміка, прогноз розвитку, збереження».

1. *Агбунов М.В.* Античная лоция Черного моря. — М.: Наука, 1965. — 156 с.
2. *Біланчин Я.М., Жанталай П.І., Тортик М.Н. та ін.* Умови та процеси ґрунтоутворення на острові Зміїний // Вісн. Одеськ. нац. ун-ту. — 2005. — **10**, вип. 4. Екологія. — С. 50—55.
3. *Білик Г.І.* Напівсаванові степи / Рослинність УРСР. Степи, кам'янисті відслонення, піски. — К.: Наук. думка, 1973. — С. 245—249.
4. *Вальтер Г.* Растительность земного шара. Эколого-физиологическая характеристика. Т. 2. Леса умеренной зоны. — М.: Прогресс, 1974. — 424 с.
5. *Джиллер П.* Структура сообществ и экологическая ниша. — М.: Мир, 1988. — 184 с.
6. *Дидух Я.П.* Растительный покров Горного Крыма. — Киев: Наук. думка, 1992. — 253 с.
7. *Корзюков А.І., Васильєва Е.В., Коваленко С.Г.* Острів Зміїний та сучасний стан його флори // Вісн. Одеськ. нац. ун-ту. — 2004. — **9**, вип. 1. Ботаніка, фізіологія рослин. — С. 65—71.
8. *Лавренко Е.М.* Травяная растительность субтропических континентальных районов СССР // Вопр. географии: Сб. статей для XVII Междунар. географ. конгресса. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956 — С. 217—226.
9. *Маргалеф Р.* Облик биосферы. — М.: Наука, 1992. — 214 с.
10. *Овчинников П.Н.* К истории растительности Средней Азии // Сов. ботаника. — М.; Л., 1940. — № 3. — С. 63—81.
11. *Рубцов Н.И.* Краткий обзор типов растительности Крыма // Ботан. журн. — 1958. — **43**, № 4. — С. 571—577.
12. *Рубцов Н.И.* О саванноидном типе растительности в Крыму // Пробл. совр. ботаники. — М.; Л.: Наука, 1965. — **1**. — С. 307—311.
13. *Сакало Д.І.* Про кальцифілну природу степової флори Європейської частини СРСР // Ботан. журн. АН УРСР. — 1955. — **12**, № 2. — С. 40—51.
14. *Сочава В.Б.* Геоботаническая карта СССР // Природа. — 1954. — № 10. — С. 36—42.
15. *Сучков Н.А., Федорончук Н.А., Свистун В.К. и др.* Геологические исследования острова Змеиный // Вісн. Одеськ. нац. ун-ту. — 2005. — **10**, вип. 4. — С. 94—97.
16. *Ткаченко В.С.* Тенденції динаміки степової рослинності Північно-Західного Причорномор'я // Укр. ботан. журн. — 1985. — **42**, № 1. — С. 17—22.
17. *Ткаченко В.С.* Автогенез степів України. Автореф. дис. ... д-ра біол. наук. — К., 1992. — 42 с.
18. *Ткаченко В.С.* Синфітоіндикаційна характеристика кретофільної рослинності заповідника «Крейдова флора» // Укр. ботан. журн. — 2003. — **60**, № 1. — С. 18—25.
19. *Drost R.* Über den Vogelzug auf der Schlangeninsel im Schwarzen Meer Kommissions. — Berlin: Verlag R. Friedlander und Sohn, 1930. — № 2. — 42 S.
20. *Schoener T.W., Schoener A.* Distribution of vertebrates on some very small islands. I. Occurrence sequences of individual species // J. Anim. Ecol. — 1983. — **52**. — P. 209—236.

Рекомендує до друку
Ю.Р. Шеляг-Сосонко

Надійшла 09.11.2009

В.С. Ткаченко, Я.П. Дидух, И.А. Коротченко

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ОСТРОВА ЗМЕИНОГО

Представлены результаты подробного геоботанического исследования острова Змеинового (Килийский р-н Одесской обл., Украина), проводившегося впервые. Исследование сопровождалось подробным картированием растительного покрова, профилированием и сбором репрезентативного массива стандартных (100 м²) геоботанических описаний. Установлено, что природная растительность занимает 75,5 % площади острова и в ближайшее время может достигнуть 83 % и только 17 % его площади непригодна для произрастания сосудистых растений (скалы абразионной зоны и застройки). Формирование растительности лимитировано островной изоляцией и рядом экологических факторов, среди которых ведущими

являются отсутствие карбонатов в почвах и породах, неразвитость почвенного покрова, климатические особенности вегетационного сезона и пр. В эколого-сукцессионном ряду развития фитоценозов в сложной сети объединяются группировки двух основных стадий: пионерной и корневишно-злаковой, а между ними отсутствует свойственная континентальным степям дерновинно-злаковая стадия. Сукцессия приводит к устойчивому уровню эдафически обусловленных субклимаксовых корневишно-злаковых ценоструктур с доминированием *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth и *Elytrigia repens* (L.) Nevski. Большая группа природных фитоценозов репрезентирует саванноидные проценозы с доминированием *Vulpia myuros* (L.) C.C. Gmel., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Hordeum leporinum* Link и др. Наличие такого разнообразия сообществ, их сукцессионное развитие подтверждают вывод о том, что Змеиный является островом, а не скалой. Предлагаются мероприятия по охране фитобиоты острова и контроля ее состояния.

К л ю ч е в ы е с л о в а: остров Змеиный, островные фитосистемы, геоботаническая карта, этапы развития, экологическая специфика, охрана.

V.S. Tkachenko, Ya.P. Didukh, I.A. Korotchenko

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

VEGETATION OF ZMIYINY ISLAND

Results of the first detailed geobotanical survey of Zmiyiny Island (Kiliysky District of Odessa Region, Ukraine) are presented. The survey was accompanied by a detailed vegetation mapping, profiling and collecting a representative array of standard (100 m²) geobotanical (phytosociological) relevés. It is shown that the natural vegetation occupies 75.5% of the total area of the island, and soon may reach 83%, and only about 17% of the area is unsuitable for growth of vascular plants (maritime abrasive rocks and buildings). Formation of vegetation is limited by island's isolation and a number of environmental factors, major of which are the absence of carbonates in soils and rocks, underdeveloped soil, climatic features of the vegetation season etc. In the ecological serial line of phytocoenoses development, communities of two major stages combine in a complex network: pioneer and rhizomatous grasses, but there is no bunchgrass stage, typical to continental steppes, between them. Succession leads to a stable level of edaphically specified subclimax rhizomatous grass coenostuctures dominated by *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, and *Elytrigia repens* (L.) Nevski. A large set of natural phytocoenoses represents savannoid communities dominated by *Vulpia myuros* (L.) C.C. Gmel., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Hordeum leporinum* Link, and others. Such phytocoenotic diversity, and seral development of plant communities, confirm the conclusion that Zmiyiny Island is an island, not a cliff. Measures are proposed to protect the island phytobiota and to control its state.

К е у w o r d s: Zmiyiny Island, island phytosystems, geobotanical map, development stages, environmental specificity, conservation.