

УДК 581.55 (477.60:477. 64:477.72:477.75:470.61:470.62)

## СИНТАКСОНОМІЯ РОСЛИННОСТІ ЗСУВНИХ БЕРЕГІВ АЗОВСЬКОГО МОРЯ

<sup>1</sup>Коломійчук В. П., Мележик О. В.

<sup>1</sup>*Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління*

*03035, Україна, Київ, вул. Митрополита Василя Липківського, 35*

*vkolomiychuk@ukr.net*

*Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна»*

*03115, Україна, Київ вул. Львівська, 23*

*o\_melezhyk@bigmir.net*

У статті, на основі власних досліджень, проведених з 2008 по 2013 рр., охарактеризовано рослинність абразійно-зсувних берегів Азовського моря. Наведено синтаксономічну схему, яка налічує 4 класи, 4 порядки, 4 союзи, 10 асоціацій, 20 варіантів. Охарактеризовано структурні особливості виділених синтаксонів. Висловлене припущення про зростання процесів синантропізації флори узбережжя спричинених глобальними кліматичними змінами.

*Ключові слова: рослинність, синтаксони, класифікація, берегова зона, Азовське море*

## СИНТАКСОНОМІЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОПОЛЗНЕВЫХ БЕРЕГОВ АЗОВСКОГО МОРЯ

<sup>1</sup>Коломійчук В. П., Мележик О. В.

<sup>1</sup>*Государственная экологическая академия последипломного образования и управления*

*03035, Украина, Киев, ул. Митрополита Василия Лыпковического, 35*

*vkolomiychuk@ukr.net*

<sup>2</sup>*Открытый международный университет развития человека «Украина»*

*03115., Украина, Киев, ул. Львовская, 23*

*o\_melezhyk@bigmir.net*

В статье, на основе собственных исследований, осуществленных с 2008 по 2013 гг., охарактеризована растительность абразионно-оползневых берегов Азовского моря. Приведена синтаксономическая схема, которая насчитывает 4 класса, 4 порядка, 4 союза, 10 ассоциаций, 20 вариантов. Охарактеризованы структурные особенности выделенных синтаксонов. Высказано предположение о росте процессов синантропизации флоры побережья, вызванных глобальными климатическими изменениями.

*Ключевые слова: растительность, синтаксоны, классификация, береговая зона, Азовское море*

## VEGETATION SYNTAXONOMY OF THE SEA OF AZOV LANDSLIDE COASTS

<sup>1</sup>Kolomiychuk V. P., Melezhyk O. V.

<sup>1</sup>*State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management*

*03035, Ukraine, Kyiv, Mytropolita Vasyilia Lypkivskogo, 35*

*vkolomiychuk@ukr.net*

<sup>2</sup>*Open International University of Human Development «Ukraine»*

*03115., Ukraine, Kyiv, Lvivska St., 23*

*o\_melezhyk@bigmir.net*

The coastal zone of the Sea of Azov consists of mainland cliff and modern surface terrace. Its length (including estuaries and accumulative formations – bars, spits) is about 2686 km, and a height of 100 m, and width varies from 150 meters to several kilometers. In the coastal zone of the Sea of Azov there are four main types of coasts: abrasion, abrasion and landslide, accumulative and anthropogenic. Multifactorial and variable processes in the coastal zone of the sea (between land and water masses) are identified by the peculiarities of geological structure and a number of factors (hydrological, hydrochemical, hydrodynamic and hydrobiological), each of those presenting significant fluctuations in space and time.

Abrasion and landslide coasts are common for the Sea of Azov coastal zone, especially in the North Pryazov'ya, Taganrog Bay and Kerch-Taman region in particular. Coast is the Quaternary loess formations. Vegetation of abrasion and landslide coasts of the Sea of Azov is characterized in this article on the basis of

authors' research carried out during 2008-2013. This research was conducted in three regions of Ukraine (Donetsk, Zaporozhye and Kherson), the Autonomous Republic of Crimea and two administrative units of the Russian Federation – Rostov and Krasnodar regions. Environmental profile of abrasion and landslide coasts of the Sea of Azov with distribution of major vegetation classes is presented. The syntaxonomical scheme of vegetation of abrasion and landslide coast of the Sea of Azov, which has 4 classes, 4 orders, 4 unions, 10 associations, 20 options is presented. In particular, class *Agropyreteea repentis* Obert., Th. Mull. et Görs in Oberd. et al. 1967, which combines ruderal communities formed by perennial plant species on anthropogenic ecotopes, includes 1 order (*Agropyretalia repentis* Oberd., Th. Mull. et Görs in Oberd. et al. 1967), 1 union (*Convolvulo-Agropyron repentis* Görs 1966), 7 associations (*Convolvulo-Agropyretum repentis* Felföldy 1943, *Cardario-Agropyretum repentis* Th. Mull. et Görs 1969, *Agropyretum repentis* Görs 1966, *Anisantho-Artemisietum austriacae* Kost. 1986, *Atriplici calothecae-Melilotetum officinalis* Korzh. et Klyukin 1990, *Cardario drabae-Sonchetum oleracei* Korzh. et Klyukin 1990, *Geranio tuberosi-Dactylidetum glomeratae* Korzh. et Klyukin 1990) and 13 options. Class *Artemisitea vulgaris* Lohm., Prsg. et R. Tx. in R. Tx. 1950, which combines ruderal communities of biennial and perennial plant species, widespread on nitrified ecotopes, includes 1 order (*Meliloto-Artemisietalia absinthii* Elias 1979), 1 union (*Potentillo-Artemision absinthii* Elias (1979) 1980) and 1 association (*Artemisio absinthii-Phragmitetum australis* Smetana, Deproluk, Krasova 1997). Class *Chenopodietea* Br.-Bl. 1951 em Lohm., J. et R. Tx 1961 ex Matsz 1962, which combines communities of annual ruderal species of recovery succession stages on disturbed soils, includes 1 order (*Sisymbrietalia* J. Tx. ex Matsz 1962 em Gros. 1966), 1 union (*Sisymbrium officinalis* R. Tx., Lohm., Prsg. in R. Tx 1950 em Hejny et al. 1979), 1 association (*Atriplicetum tataricae* Ubrizsy 1949) and 4 options. Class *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Wicherek 1973, which combines mesoxerophytic communities of saline substrates with varying moisture, primarily saline meadows, includes 1 order (*Artemisio santonicae-Limonietalia gmelinii* V. Golub et V. Sl. 1988), 1 union (*Artemision santonicae* Shelyag-Sosonko et V. Sl. 1987) and 1 association (*Limonio meyeri-Elytrigetum elongati* Tyschenko 1996) consisting of three options. Structural features of outlined syntaxons are characterized (including the description of the floristic composition, projective cover, the average number of species descriptions). 8 associations (*Convolvulo-Agropyretum repentis*, *Cardario-Agropyretum repentis*, *Agropyretum repentis*, *Anisantho-Artemisietum austriacae*, *Cardario drabae-Sonchetum oleracei*, *Artemisio absinthii-Phragmitetum australis*, *Atriplicetum tataricae*, *Limonio meyeri-Elytrigetum elongati*) among those are widely spread in the coastal zone, while 2 (*Atriplici calothecae-Melilotetum officinalis*, *Geranio tuberosi-Dactylidetum glomeratae*) are found fragmentarily on the southern coast (Kerch-Taman region). The largest area of the landslide coasts of the Sea of Azov is occupied by phytocoenoses of classes *Agropyreteea repentis* and *Festuco-Puccinellietea*, which are spread on different parts of the coast. The first ones are found on the most moving upper and middle parts of the slopes, the latter ones are located in their soles. First class communities are characterized by low projective cover and polydominance, plant communities of slopes' soles, on the contrary, are characterized by high projective cover, significant biological products and dominance of 1-3 plant species. Flora landslide shores of the Azov Sea is about 150 of species of vascular plants, two thirds of them are synanthropic species. They are primarily formed out of synanthropic annual, biennial (*Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Atriplex aucheri* Moq., *A. prostrata* Boucher ex DC., *A. tatarica* L., *Bromus squarrosus* L., *Centaurea diffusa* Lam., *Conium maculatum* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Diploaxis muralis* (L.) DC., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Melilotus albus* Medik., *M. officinalis* (L.) Pallas) and perennial (*Acroptilon repens* (L.) DC., *Artemisia austriaca* Jacq., *A. absinthium* L., *A. vulgaris* L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Convolvulus arvensis* L., *Cynanchum acutum* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Ecbalium elaterium* (L.) A. Rich., *Marrubium peregrinum* L.) plant species. A significant role in forming landslide coasts communities also belongs to steppe (*Agropyron pectinatum*, *Carex melanostachya* M. Bieb. ex Willd., *Bromopsis riparia* (Rehman) Holub, *Dactylis glomerata* L., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Galatella villosa* (L.) Reichenb., *Kochia prostrata* (L.) Schrader, *Poa angustifolia* L., *P. bulbosa* L.), meadow (*Agrostis stolonifera* L., *Alopecurus pratensis* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Elytrigia elongata* (Host) Nevski, *E. intermedia* (Host) Nevski), shrub (*Crataegus fallacina* Klokov, *Lycium barbarum* L., *Prunus spinosa* L., *Rhamnus cathartica* L.), paludal (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Epilobium hirsutum* L., *Carex riparia* Curt.) and littoral (*Artemisia santonica* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey., *Leymus sabulosus* (Lam.) Tzvelev, *Crambe pontica* Steven et Rurp., *Glycyrrhiza glabra* L., *Pleconax subconica* (Friv.) Sourkova) taxa. Geographical distribution of particular communities within the coastal zone is presented. There is a suggestion that the growth of processes synanthropization of coastal flora the Sea of Azov is caused by global climate change. The influence of natural and anthropogenic factors contributes to increasing the area of abrasion and landslide coasts, that, in turn, leads to the distribution of synanthropic communities in the Sea of Azov coastal zone and the decrease of the territories occupied by natural vegetation. The prospect of further investigation of abrasion and landslide coasts of the Sea of Azov is to study the dynamic processes, especially syngeneses and demutation, as well as to develop plans for phytobiota management of these dynamic geomorphological formations.

*Keywords: vegetation, syntaxa, classification, coastal zone, the Sea of Azov*

## ВСТУП

Берегова зона моря – найбільш динамічна його частина, де відбувається складна взаємодія водних мас та прилеглих ділянок суходолу. Багатофакторність та мінливість процесів, що проходять у цій зоні, визначені особливостями геологічної будови та низки факторів (гідрологічних, гідрохімічних, гідродинамічних, гідробіологічних), кожному з яких властиві значні флуктуації в просторі та часі.

Берегова зона Азовського моря включає материковий кліф та сучасну надводну терасу. Її довжина з лиманами і акумулятивними утвореннями (барами, косами, пересипами, стрілками) становить близько 2686 км, а ширина – коливається від 150 м до декількох кілометрів.

Береги Азовського моря складені переважно пухкими абразивними відкладами неогенового та четвертинного періоду [1]. Вони зазвичай невисокі, легко піддаються відносно інтенсивній абразії з боку моря. До моря майже усюди підходять степові алювіальні і лесові рівнини, які сформувалися на структурах стародавньої (Російської докембрійської) і більш молоді (Скіфської герцинської) платформ. Корінний берег узбережжя моря здебільшого має вигляд стрімкого обриву або зсуву [2].

На основі даних про комплексне дослідження геологічної будови і геоморфології, напрямок та інтенсивність сучасних берегових процесів, характер гідро- та літодинамічних факторів В.О. Мамікіна і Ю.П. Хрустальов виділяють три основні типи берегів Азовського моря: абразійний, абразійно-зсувний і акумулятивний, які у свою чергу поділяють на підтипи [3].

Абразійно-зсувний тип берега широко поширений у береговій зоні Азовського моря (далі – БЗАМ), насамперед у Північному Приазов'ї, зокрема в Таганрозькій затоці і в Керченсько-Таманській області. У інших районах він має локальне поширення. Спостерігається чітка притаманність цього типу відносно підвищеним ділянкам берега, в основі яких знаходяться неогенові піщано-глинисті відслонення. Відносна висота і потужність горизонтів піску і глин визначають морфологію зсувів. Найбільший розвиток у межах БЗАМ отримали глибокі зсуви, що мають вигляд декількох зсувних терас або сходів, розташованих одна над одною, з високою стінкою відриву (окол. с. Порт-Катон, с. Приморка, м. Маріуполь, мис Ахіллеон тощо). Цей підтип притаманний найвищим ділянкам берега (вище 45 м), в основі яких знаходиться піщано-глинистий шар. Зсувні зони мають широтну протяжність до 10 км і більше.

Поверхневі зсуви типу плавунів та потоків поширені в районах зі значною потужністю піску в береговому обриві, перекритому лесоподібними суглинками (ділянки Маргаритовська, Міуська, Керченський півострів). Періодично відновлювальні неглибокі зсуви відмічені на Шабельській, Сійській ділянках БЗАМ, північному березі Таганрозької затоки, де в періоди між циклами утворення зсувів відбуваються абразійно-обвальні процеси [3].

Приморська рослинність берегів Азовського моря являє собою генетично різноманітну сукупність різних її типів: літорального, степового, чагарникового, лучного, солончакового, болотного, водного та синантропного. Їх виникнення, формування і розвиток відбуваються в умовах екотонального гіперпростору екологічних факторів, серед яких провідними є зволоження, інтенсивність абразивно-акумуляційних та згінно-нагінних процесів, а також ступінь алювіальності, засолення і антропогенного пресу. Усе це обумовлює високий рівень різноманіття азонально-зональної рослинності. На абразійно-зсувних берегах формується комплекс різноманітних рослинних угруповань, обумовлений з низкою факторів, провідними з яких є рухи субстрату, рівень зволоження та засолення. Синтаксономічні дослідження рослинності зсувів Приазовських берегів до останнього часу не узагальнені. Існують окремі розробки по Керченській, Східній та Північноприазовській ділянках БЗАМ [4–6].

Метою статті є узагальнення інформації щодо синтаксономії рослинності зсувних берегів БЗАМ, включаючи розробку синтаксономічної схеми і характеристику виділених синтаксонів.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалами для дослідження слугували власні геоботанічні дослідження зсувних берегів Азовського моря на території трьох областей України (Донецької, Запорізької та Херсонської), АР Крим, Ростовської області та Краснодарського краю РФ, а також матеріали опубліковані по регіону іншими авторами [4–6]. Польові дослідження виконано у 2008–2013 рр. класичними ботанічними методами: детально-маршрутним та напівстаціонарним. Також використовувався метод еколого-ценотичного профілювання. Розміри пробних ділянок варіювали від 50 до 100 м<sup>2</sup>. Рясність видів визначали за шкалою: 5 – > 50%, 4 – 26–50%, 3 – 16–25%, 2 – 6–15%, 1 – 1–5%, + – < 1%. Класифікацію рослинних угруповань БЗАМ здійснювали на основі підходу Браун-Бланке [7] за допомогою програми Twinspan [8] з пакету програм Juice 7.0.45 [9]. Загалом було оброблено 1823 геоботанічні описи, з яких власними є 1348. Описи збережено в базі даних Vegplots, розробленій В.А. Онищенком [10]. У статті наведено 57 описів рослинності, характерної для абразійно-зсувних берегів БЗАМ. Назви судинних рослин наведені за останнім флористичним зведенням «Vascular plants of Ukraine» [11].

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Еколого-ценотичний ряд рослинності абразійно-зсувного берега Азовського моря від підніжжя схилу до плакорних умов починається з галофітних фітоценозів класу *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Wicherek 1973, прилеглих до ділянок пляжу. На їх розвиток впливають процеси імпульверизації солей та безпосередньо хвильової діяльності моря у вигляді бризок. Зсувні процеси в цій частині берега виражені слабо. На окремих ділянках нижньої частини зсувних берегів трапляються деривати класів *Robinietaea* Jurko ex Hadac et Sofron 1980 та *Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Carb. 1961, причому в межах Таганрозької затоки вони поширені переважно на глікофільних, а на інших ділянках БЗАМ – галофілних різновидах ґрунтів.

На «фрухомих» ділянках схилів абразійно-зсувного берега формуються синтаксони синантропної рослинності (класів *Agropyretea repentis* Oberd., Th. Mull. et Gors in Oberd. et al. 1967, *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et R. Tx. in R.Tx. 1950 та *Chenopodietea* Br.-Bl. 1951 em Lohm., J. et R. Tx. 1961 ex Matsz. 1962), серед яких найбільшу площу мають угруповання першого класу, що об'єднує угруповання гемікриптофітів з потужною кореневою системою на сухих та періодично висихаючих мінералізованих ґрунтах. На верхній частині схилу, що переходить у плакорні умови, формуються стійкі степові угруповання класу *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R.Tx. in Br.-Bl. 1949, характеристика яких, (як і чагарникових), у цій статті залишається поза нашою увагою. У разі безпосереднього розташування рільних агроландшафтів біля краю берегового обриву тут можуть формуватись угруповання сегетальної рослинності класу *Stellarietea mediae* Tüxen et al. ex von Rochow 1951, що представлені переважно угрупованнями однорічників. Флору зсувних берегів Азовського моря утворюють близько 150 видів судинних рослин, дві третини з них є представниками синантропофітону.

Формування рослинності на абразійно-зсувному типі берега БЗАМ ілюструє рис. 1.

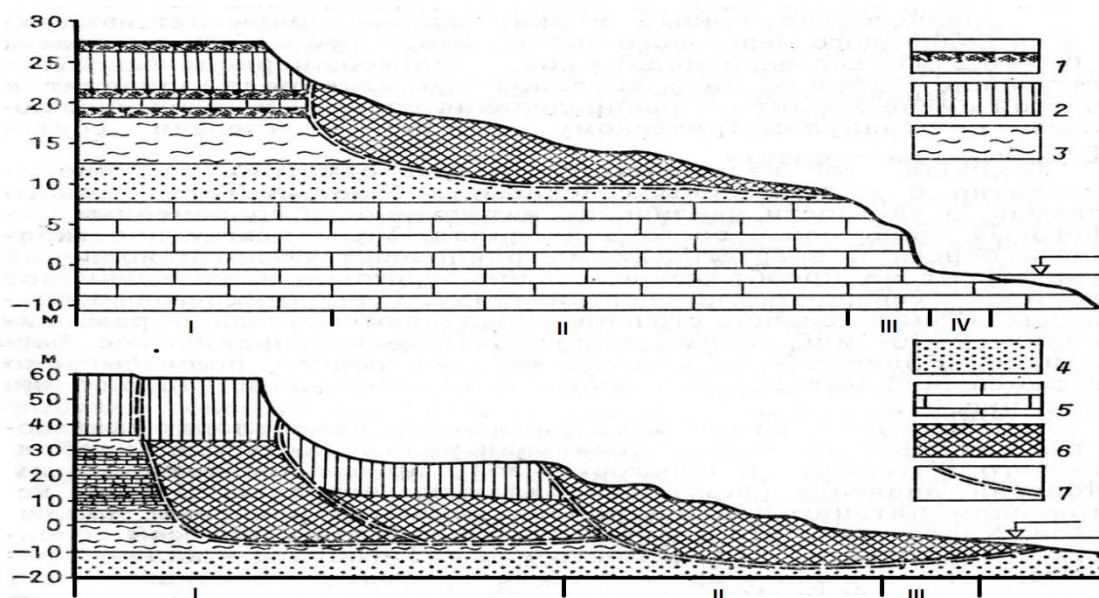


Рис. 1. Еколого-ценотичний профіль рослинності на абразійно-зсувному типі берега

Умовні позначення: 1 – «похований» ґрунт; 2 – суглинок; 3 – глина; 4 – пісок; 5 – вапняки; 6 – зсувні накопичення; 7 – площини зсуву.

Рослинність: I – плакор (клас *Festuco-Brometea*), II – комплекс зсувного берега (класи *Agropyretea repentis*, *Artemisietea vulgaris* та *Chenopodietea*) III – підніжжя зсуву (клас *Festuco-Puccinellietea*), IV – смуга пляжу (клас *Sakiletea maritima*).

Нижче наведено класифікаційну схему рослинності абразійно-зсувних берегів Азовського моря:

**Клас *Agropyretea repentis* Obert., Th. Mull. et Görs in Oberd. et al. 1967**

Порядок *Agropyretalia repentis* Oberd., Th. Mull. et Görs in Oberd. et al. 1967

Союз *Convolvulo-Agropyron repentis* Görs 1966

Асоціація *Convolvulo-Agropyretum repentis* Felföldy 1943\*

var. *typica*\*

var. *Barkhausia rhoeadifolia*\*

Асоціація *Cardario-Agropyretum repentis* Th. Mull. et Görs 1969

Асоціація *Agropyretum repentis* Görs 1966

var. *typica*\*

var. *Melilotus officinalis*\*

var. *Phragmites australis*\*

Асоціація *Anisantho-Artemisietum austriacae* Kost. 1986\*

Асоціація *Atriplici calothecae-Melilotetum officinalis* Korzh. et Klyukin 1990\*

var. *typica*\*

var. *Calamagrostis epigeios*\*

var. *Ecbalium elaterium*\*

Асоціація *Cardario drabae-Sonchetum oleracei* Korzh. et Klyukin 1990\*

var. *Vicia narbonensis* [5]

var. *Phragmites australis*\*

Асоціація *Geranio tuberosi-Dactylidetum glomeratae* Korzh. et Klyukin 1990 [5]

var. *Eryngium campestre*

var. *Crinitaria villosa*

var. *Kochia prostrata*

**Клас *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et R.Tx. in R.Tx. 1950**

Порядок *Meliloto-Artemisietalia absinthii* Elias 1979

Союз *Potentillo-Artemision absinthii* Elias (1979) 1980

Асоціація *Artemisio absinthii-Phragmitetum australis* Smetana, Deproluk, Krasova 1997\*

**Клас *Chenopodietea* Br.-Bl. 1951 em Lohm., J. et R. Tx 1961 ex Matsz 1962**

Порядок *Sisymbrietalia* J. Tx. ex Matsz 1962 em Gros. 1966

Союз *Sisymbria officinalis* R.Tx., Lohm., Prsg. in R.Tx 1950 em Hejny et al. 1979

Асоціація *Atriplicetum tataricae* Ubrizsy 1949\*

var. *Cardaria draba*\*

var. *Hordeum murinum*\*

var. *Poa bulbosa*\*

var. *Melilotus albus*\*

**Клас *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Wicherek 1973**

Порядок *Artemisio santonicae-Limonietalia gmelinii* V. Golub et V. Sl. 1988

Союз *Artemision santonicae* Shelyag-Sosonko et V. Sl. 1987

Асоціація *Limonio meyeri-Elytrigetum elongati* Tyshchenko 1996\*

var. *typica*\*

var. *Elytrigia repens*\*

var. *Phragmites australis*\*

\* Зірочкою позначені синтаксони, описані авторами особисто. Інші рослинні угруповання в узагальненій схемі наведено з посиланнями на відповідні літературні джерела. Безрангові син таксони, наведені в статті Н.О. Гречушкіної зі співавторами, залишаємо поза увагою, у зв'язку з їх невизначеним статусом [4].

Характеризуючи виділені синтаксони, слід відмітити, що найбільшу площу на зсувах займають фітоценози класів *Agropyretea repentis* та *Festuco-Puccinellietea*, які в профілі притаманні різним ділянкам зсуву. Перші формуються переважно на верхніх і середніх частинах зсувів, другі – притаманні їхнім нижнім частинам. Для угруповань першого класу характерними є невисоке проективне покриття і полідомінантність, рослинні угруповання нижніх частин схилів, навпаки, характеризуються високим проективним покриттям, значною біологічною продукцією і домінуванням 1 – 3 видів рослин.

Угруповання асоціації *Convolvulo-Agropyretum repentis* Felfoldy 1943 спорадично трапляються на давньоабразійних схилах Присивашся (Стефанівський півострів), Північного (окол. м. Таганрог), Східного (схили до Єйського лиману) та Таманського (схили до Курчанського лиману) Приазов'я. Діагностичними для асоціації є *Elytrigia repens* (L.) Nevski (осібне проективне покриття (ОПП) – 30–50%) та *Convolvulus arvensis* L. (5–15%). Високий ступінь постійності, крім діагностичних видів, мають *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey., *Lepidium ruderae* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Sonchus oleraceus* L. Звичайними в цих угрупованнях є *Crepis rhoeadifolia* M. Vieb., *Centaurea diffusa* Lam., *Poa angustifolia* L. Нами для БЗАМ виділено два варіанти: var. *typica* та var. *Crepis rhoeadifolia*. Загальне проективне покриття (ЗПП) асоціації становить 60–90%, середня кількість видів у описах – 12–20 на 100 м<sup>2</sup>.

Характерною для зсувних берегів БЗАМ є асоціація *Cardario-Agropyretum repentis* Th. Mull. et Görs 1969. Ці угруповання мають стрічкоподібне поширення вздовж берегового уступу абразійних берегів БЗАМ, до яких близько підходять агроланшафти. У видовому відношенні ці угруповання формує *Elytrigia repens*, частка якого в проективному покритті становить 40–60%. Також характерним компонентом виступає *Cardaria draba* (L.) Desv. (1–15%). Середнє проективне покриття фітоценозів становить 60–70%, середня кількість видів у описах становить 14–18 на 100 м<sup>2</sup>. Для БЗАМ виділені чотири варіанти асоціації: var. *typica*, var. *Artemisia absinthium*, var. *Melandrium album* та var. *Atriplex tatarica*.

Угруповання асоціації *Agropyretum repentis* Görs 1966 є досить звичайними для зсувних берегів БЗАМ. Вони локалізуються на середніх та нижніх ділянках зсувів і представлені у вигляді шлейфів або пасм, розташованих паралельно до берегової лінії. Діагностичними видами асоціації виступають *Elytrigia repens* (ОПП – 15–20%), *Artemisia ausrtiaca* Jacq., *A. santonica* L., *Senecio vernalis* Waldst. et Kit. З високим ступенем постійності відмічені

*Calamagrostis epigeios*, *Centaurea diffusa*, *Cynanchum acutum* L. ЗПП 40–55%, середня кількість видів в угрупованнях – 16–18 на 100 м<sup>2</sup>. Нами для БЗАМ виділені три варіанти асоціації: var. *typica*, var. *Melilotus officinalis* та var. *Phragmites australis*.

Угруповання асоціації *Anisantho-Artemisietum austriacae* Kost. 1986 на абразійних берегах (Сиваш, Північне та Східне Приазов'я) – тяжіють до верхніх малорухливих ділянок схилів (крутизною 20–35° південної та східної експозиції). Діагностичними видами асоціації є *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Artemisia taurica* Willd., *A. austriaca*, *Bromus squarrosus* L. ЗПП асоціації становить – 50–60%, середня кількість видів у описах 16–20.

Асоціація *Atriplici calothecae-Melilotetum officinalis* Korzh. et Klyukin 1990 поширена в південно-західній частині БЗАМ (Присивашся, Кримське і Таманське Приазов'я). Угруповання цього типу формуються на свіжих зсувних абразійних берегах з суглинистими ґрунтами. Вони по суті започатковують сингенез розвитку рослинності цих берегів, їх вік складає 5–15 років. Ці ценози характеризуються середнім проективним покриттям – 45–60%, на *Atriplex calotheca* (Rafn.) Fr. (= *A. prostrata* Boucher ex DC.) припадає 10–15%, а на *Melilotus officinalis* (L.) Pall. – 15–20%. Постійними компонентами асоціації є *Elytrigia repens*, *Convolvulus arvensis*, *Bromopsis riparia* (Rehman) Holub, *Sonchus oleraceus*. Для зсувних берегів Криму В.В. Корженевський та О.А. Клюкін у складі асоціації виділяють 3 субасоціації: *A. c.-M. o. typicum* (діагностичні види: *Elytrigia repens*, *Convolvulus arvensis*, *Sonchus oleraceus*), *A. c.-M. o. calamagrostetosum epigei* (д.в.: *Centaurea diffusa*, *Acroptilon repens* (L.) DC.) та *A. c.-M. o. ecbalietosum elaterii* (д.в.: *Asperugo pricumbens* L., *Galium spurium* L.) [5].

Асоціація *Cardario drabae-Sonchetum oleracei* Korzh. et Klyukin 1990 є досить типовою для абразійно-зсувних берегів БЗАМ. Ці фітоценози з середнім рівнем проективного покриття (50–70%), формуються на поверхні сучасних зсувів віком до 10–15 років. Частка *Cardaria draba* та *Sonchus oleraceus* становить відповідно 25–40% та 10–15%. У складі асоціації виділяють дві субасоціації *C. d.-S. o. vicietosum narbonensis* (на глинах майкопської серії, переважно у Кримській і Таманській частинах БЗАМ) та *C. d.-S. o. phragmitetosum australis* (активні глинисті зсуви, по всій території БЗАМ) [5].

Угруповання асоціації *Geranio tuberosi-Dactylidetum glomeratae* Korzh. et Klyukin 1990 поширені в Кримському та Таманському Приазов'ї. Вони притаманні виключно давньоабразійно-зсувним берегам з суглинистими ґрунтами (переважно ділянкам відмерлих кліфів, вік яких становить не менше 25–30 років). ЗПП становить 50–70%. У цих угрупованнях наявна постійна злакова основа – *Dactylis glomerata* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Festuca valesiaca* Gaudin). Крім *Dactylis glomerata* (20–25%) та *Geranium tuberosum* L. (15%) типово відмічені *Achillea setacea* Waldst. et Kit., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Galium verum* L., *Koeleria cristata*.

У межах Керченського півострова В.В. Корженевським та О.А. Клюкіним виділено 3 субасоціації: *G. t. D. g. eryngietosum campestris* (діагностичні види: *Cerastium tauricum* Spreng., *Vicia tetrasperma* (L.) Scherb.), *G. t.-D. g. crinitariosum villosae* (*Cynanchum acutum*, *Calamagrostis epigeios*) та *G. t.-D. g. kochietosum prostratae* (*Artemisia austriaca*, *A. taurica*, *Cardaria draba*) [5].

Асоціація *Artemisio absinthii-Phragmitetum australis* Smetana, Deproluk, Krasova 1997 трапляється спорадично на абразійно-зсувних берегах Північного (район м. Таганрог – ст. Синявська) та Східного Приазов'я з примітивними суглинистими ґрунтами. Тут наявні водоносні горизонти, які сприяють поширенню видів гідрофітного комплексу (*Phragmites australis*, *Epilobium hirsutum*). ЗПП угруповань становить 40–60%, частка *Artemisia absinthium* L. становить 10–15%, а *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. – 25–40%.

Асоціація *Atriplicetum tataricae* Ubrizsy 1949 на абразійно-зсувних берегах БЗАМ поширена фрагментарно. У Приазов'ї вона більш звичайно відмічена на солонцюватих перелогах,

ділянках порушених внаслідок випасу та будівництва. На зсувних берегах БЗАМ травостій угруповання виділяється високим проективним покриттям (80–95%) та домінуванням *Atriplex tatarica* L. (ОПП 40–60%). З інших діагностичних видів асоціації Д.В. Дубина та Т.П. Дзюба наводять *Lepidium syvaschicum* Клеоров [12]. Однак, за нашими спостереженнями, цей ендемічний таксон, що трапляється у БЗАМ переважно на галофітних та піщаних екотопах, навряд чи може діагностувати такі широко поширені нестійкі рудеральні угруповання, якими є *Atriplicetum tataricae*. З певною постійністю в цих фітоценозах відмічені степові та бур'янові види: *Artemisia santonica*, *A. taurica*, *Anthemis ruthenica* M. Bieb., *Bassia sedoides* (Pall.) Asch., *Bromus squarrosus*, *Festuca valesiaca*, *Carduus acanthoides* L., *Elytrigia repens*, *Poa bulbosa* L. У флористичному складі асоціації на зсувних берегах трапляється близько 30 видів (від 6 до 20 в окремих описах).

Асоціація *Limonio meyeri-Elytrigetum elongati* Tyshchenko 1996 репрезентує угруповання підосви зсувних берегів БЗАМ. Ці угруповання знаходяться під впливом діяльності моря (солоні бризки, імпульверизація), тому формуються на засолених ґрунтах. Фон рослинного покриву утворює *Elytrigia elongata* (Host) Nevski, покриття якої коливається від 50 до 90%, в середньому 60–70%, при середньому ЗПП – 75–80%. Постійним компонентом угруповань є галофіти. Окрім *Limonium gmelini* (Willd.) O. Kuntze (1–5%) з високою постійністю відмічені – *Artemisia santonica*, *Bromus squarrosus*, *Cynanchum acutum*, *Galium humifusum* M. Bieb., *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl., *Senecio vernalis*.

Варіант асоціації *L.m.-E.e.* var. *Phragmites australis* зустрічається типово по всій території зсувних берегів БЗАМ. До домінуючого *Phragmites australis* (ОПП до 60%, при ЗПП 65–70%) домішуються в невеликій кількості *Agrostis maetotica* Klokov (ОПП до 3%), *Elytrigia elongata* (ОПП – 1–2%) та поодинокі екземпляри *Limonium gmelini*.

Варіант асоціації *L.m.-E.e.* var. *Elytrigia repens* характерний для галофітних знижень північної та східної частини БЗАМ. Вперше для регіону його наводить О.В. Тищенко (підніжжя південної частини лесового острова Степок) [6]. Тут лучна рослинність значною мірою пошкоджена домашньою худобою. Травостій угруповань утворюють переважно *Elytrigia repens* (ОПП – 70% при ЗПП – 95–100%) та *Elytrigia elongata* (ОПП – 20%), незначну частку мають *Artemisia santonica* (до 5%) та *Halimione verrucifera* (M. Bieb.) Aell. (до 3%), а решта видів – *Atriplex prostrata*, *Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobrocz. – трапляються поодинокі.

Площі абразійних берегів постійно зростають внаслідок кліматичних змін, що пов'язано з підняттям рівня Світового океану та, зокрема, Азовського моря. Також важливими факторами в цьому процесі є відсутність стратегії берегоукріплення, руйнація акумулятивних форм, що захищають абразійні береги, порушення природоохоронного та водного законодавства (будівництво в прибережній захисній смузі, розорювання земель, що впритул наближені до берегового уступу). Комплексна взаємодія вищенаведених факторів спричинює зростання площі абразійно-зсувних берегів, що, у свою чергу, призводить до збільшення рівня синантропізації флори берегової зони Азовського моря та зменшення площ, зайнятих природною рослинністю.

До перспектив подальших досліджень рослинності абразійно-зсувних берегів БЗАМ насамперед слід віднести вивчення процесів динамічних змін (етапів сингенезу, сучасних напрямків розвитку рослинних комплексів узбережжя), встановлення сучасного фіторізноманіття цих динамічних екосистем, а також дослідження процесів синантропізації флори, з розробкою системи заходів щодо попередження поширення видів синантропофітону, насамперед антропофітів.

## ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що синтаксономія рослинності абразійно-зсувних берегів Азовського моря представлена угрупованнями 4 класів, з яких найбільші площі займають угруповання класів *Agropyreteea repentis* та *Festuco-Puccinellietea*. Загалом рослинність



досліджених екоотопів представлена 4 класами, 4 порядками, 4 союзами, 10 асоціаціями та 20 варіантами.

- У зв'язку з кліматичними змінами, що спричиняють підняття рівня Світового океану, а опосередковано – Азовського моря, відсутністю стратегії берегоукріплення морських берегів, порушеннями природоохоронного та водного законодавства, руйнацією акумулятивних форм, що захищають абразійні береги, площа останніх у найближчі роки буде збільшуватись. Це прискорить процеси синантропізації флори берегової зони, спричинить появу нових інвазійних таксонів, призведе до зменшення площ, зайнятих природною рослинністю.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Берега / [Каплин П. А., Леонтьев О. К., Лукьянова С. А. и др.]. – М.: Мысль, 1991. – С. 254–256.
- Шнюков Е. Ф. Геология Азовского моря / Е. Ф. Шнюков, Г. Н. Орловский, В. П. Усенко. – К.: Наукова думка, 1974. – 248 с.
- Мамыкина В. А. Береговая зона Азовского моря / Вера Александровна Мамыкина, Юрий Петрович Хрусталиев. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1980. – 176 с.
- Гречушкина Н. А. Растительные сообщества нарушенных местообитаний на Азовском побережье России / Гречушкина Н. А., Голуб В. Б., Сорокин А. Н. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14, № 1 (10). – С. 2545–2548.
- Корженевский В. В. Растительность Керченских оползней (Класс *Agropyreteea repentis*) / Корженевский В. В., Клюкин А. А. // Труды Никит. ботан. сада. – 1997. – Т. 117. – С. 92–110.
- Тищенко О. В. Рослинність приморських кіс північного узбережжя Азовського моря / Оксана Василівна Тищенко – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 156 с.
- Westhoff V. The Braun-Blanquet approach / Westhoff V., Van der Maarel E. // Ordination and classification of communities. – The Hague, 1973. – P. 619–737.
- Hill M. O. Twinspan – a Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and the attributes / M. O. Hill. – Ithaca: NY, 1979. – 48 p.
- Tichý L. Juice, software for vegetation classification / L. Tichý // J. Veg. Sci. – 2002. – Vol. 13. – P. 451–453.
- Онищенко В. А. Нова комп'ютерна програма для роботи з геоботанічними описами / Онищенко В. А. // Проблеми ботаніки і мікології на порозі третього тисячоліття: Материали Х з'їзду УБТ (м. Полтава, 22–23 травня 1997 р.). – Київ–Полтава, 1997. – С. 226.
- Mosyakin S. L. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist / Sergey Mosyakin & Mykola Fedoronchuk. – Kiev, 1999. – 346 p.
- Дубина Д. В. Синтаксономія рослинності островів Азово-Сиваського національного природного парку. Класи *Festuco-Brometea*, *Agropyreteea repentis*, *Chenopodietea*, *Artemisietea vulgaris* / Дубина Д. В., Дзюба Т. П. // Чорномор. ботан. журн. – 2007. – Т. 3, №1. – С. 30–43.

#### REFERENCES

- Berega / [Kaplin P. A., Leontiev O. K., Lukyanova S. A. i dr.]. – M.: Mysl, 1991. – S. 254–256.
- Schniukov E. F. Geologiya Azovskogo moria / E. F. Schniukov, G. N. Orlovskiy, V. P. Usenko. – K.: Naukova dumka, 1974. – 248 s.
- Mamykina V. A. Beregovaya zona Azovskogo moria / Vera Aleksandrovna Mamykina, Yuriy Petrovich Chrustaliyov. – Rostov-na-Donu: Rostovskogo un-ta, 1980. – 176 s.

4. Grechushkina N. A. Rastitelnye soobshchestva narushennykh mestoobitaniy na Azovskom poberejye Rossii / Grechushkina N. A., Golub V. B., Sorokin A. N. // Izv. Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. – 2012. – T. 14, № 1 (10). – S. 2545–2548.
5. Korjnevskiy V. V. Rastitelnost Kerchenskikh opolzney (Class *Agropyreteae repens*) / Korjnevskiy V. V., Kliukin A. A. // Trudy Nikit. botan. sada. – 1997. – T. 117. – S. 92–110.
6. Tyshchenko O. V. Roslynnist prymorskykh kis pivnichnogo uzberezhzhia Azovskogo moria / Oksana Vasylyvna Tyshchenko. – K.: Fitosociotsentr, 2006. – 156 s.
7. Westhoff V. The Braun-Blanquet approach / Westhoff V., Van der Maarel E. // Ordination and classification of communities. – The Hague, 1973. – P. 619–737.
8. Hill M. O. Twinspan – a Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and the attributes / M. O. Hill. – Ithaca : NY, 1979. – 48 p.
9. Tichý L. Juice, software for vegetation classification / Tichý L. // J. Veg. Sci. – 2002. – Vol. 13. – P. 451–453.
10. Onyshchenko V. A. Nova compiuerna programa dlia roboty z geobotanichnymy opysamy / Onyshchenko V. A. // Problemy botaniky i mikologii na porozi tretioho tysiacholittia : Mat-ly X zyzdu UBT (m. Poltava, 22–23 travnia 1997 g.). – Kyiv-Poltava, 1997. – S. 226.
11. Mosyakin S. L. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist / Sergey Mosyakin & Mykola Fedoronchuk. – Kiev, 1999. – 346 p.
12. Dubyna D. V. Syntaksonomiya roslynnosti ostroviv Azovo-Syvashskogo natsionalnogo pryrodnogo parku. Klassy *Festuco-Brometea*, *Agropyreteae repens*, *Chenopodietae*, *Artemisietae vulgaris* / Dubyna D. V., Dziuba T. P. // Chornomor. botan. jurn. – 2007. – T. 3, №1. – S. 30–43.

**УДК 593.175:627.88(477.42)**

## **ОЦІНКА ІНТЕНСИВНОСТІ ЖИВЛЕННЯ КРУГОВІЙЧАСТИХ ИНФУЗОРИЙ (CILIOPHORA, PERITRICHIA) ОЧИСНИХ СПОРУД**

Константиненко Л. А.

*Житомирський державний університет імені Івана Франка*

*10008, Україна, Житомир, вул. В. Бердичівська, 40*

lkonstantynenko1@rambler.ru

Досліджена залежність інтенсивності живлення круговійчастих інфузорій від значень гідрохімічних показників активного мулу очисних споруд, на яких здійснюється очистка промислових стоків. Для трьох із досліджених видів, *Carchesium batorliqetiense*, *Vorticella microstoma* та *V. submicrostoma*, встановлена пряма залежність між значеннями КЧВ та концентрацією розчинного кисню в змішаній рідині активного мулу. Для *Puxicola affinis*, *Thuricola similis* та *Epistylis longicaudatum* – обернена залежність між значеннями КЧВ та муловим індексом. Обернена залежність між значеннями КЧВ та активної реакції середовища встановлена для чотирьох видів круговійчастих інфузорій, *V. microstoma*, *V. submicrostoma*, *E. coronata* та *C. batorliqetiense*. Встановлена відмінність інтенсивності живлення перітрих у процесі очистки побутових та промислових стічних вод.

*Ключові слова: круговійчасті інфузорії, активний мул, інтенсивність живлення, квадрат числа травних вакуоль.*

## **ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ ПИТАНИЯ КРУГОРЕСНИЧНЫХ ИНФУЗОРИЙ (CILIOPHORA, PERITRICHIA) ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Константиненко Л. А.

*Житомирский государственный университет имени Ивана Франко*

*10008, Украина, Житомир, ул. В. Бердичевская, 40*

lkonstantynenko1@rambler.ru