

УДК 582.26

И.А. МАЛЬЦЕВА

Мелитопольский пединiversитет,

Украина, 72312 Мелитополь, ул. Ленина, 20

ВОДОРΟΣЛИ ПОЧВ ПРИАЗОВЬЯ (ЗАПОРΟЖСКАЯ ОБЛ., УКРАИНА)

Приведены сведения о видовом составе, доминантах, распределении по горизонтам почвенного профиля, численности и биомассе почвенных водорослей галофильных, лугово-степных и лесных фитоценозов побережья Азовского моря. Выявлено 52 вида водорослей: *Cyanophyta* – 21, *Eustigmatophyta* – 2, *Xanthophyta* – 2, *Bacillariophyta* – 12, *Chlorophyta* – 15. На основании коэффициента флористической общности установлено, что альгосингузии галофильных фитоценозов существенно отличаются от таковых лугово-степных и лесных фитоценозов.

Ключевые слова: почвенные водоросли, альгосингузия, фитоценоз.

Введение

Актуальные проблемы сохранения биологического разнообразия неразрывно связаны с задачами глубокого комплексного исследования различных типов биогеоценозов. Необходимость изучения почвенных водорослей как структурного элемента биогеоценозов несомненна. Для почв степной зоны Украины имеются сведения о нахождении 414 видов водорослей, представленных 437 внутривидовыми таксонами (включая содержащие номенклатурный тип вина) (Костіков та ін., 2001). Однако эти данные нельзя считать полными. Большая часть видов отмечена для степных фитоценозов. Для почв, занятых степными лесами, к настоящему времени имеются сведения о нахождении 138 видов водорослей: *Cyanophyta* – 43, *Eustigmatophyta* – 4, *Xanthophyta* – 29, *Bacillariophyta* – 11, *Cryptophyta* – 1, *Chlorophyta* – 50 (Гаухман, 1968; Бельгард, 1971; Альбицкая и др. 1973, 1975), С.П. Черевко (Черевко, 1991, 1992, 1993а, 1993б, 1996, 1998, 1999, 2002; Черевко, Мальцева, 1991, 1994а, 1994б, 1995), Л.П. Приходьковой (1992). Для галофильных фитоценозов степной зоны известно 102 вида: *Cyanophyta* – 85, *Bacillariophyta* – 12, *Chlorophyta* – 5 (Приходькова, 1992; Приходькова, Виноградова, 1988; Костіков та ін., 2001). Сведения о численности и частично биомассе водорослей в почвах различных фитоценозов степной зоны Украины приводятся только в работе Л.П. Приходьковой (1992).

Целью настоящей работы было изучение альгосингузий галофильных, лугово-степных и лесных сообществ побережья Азовского моря, выявление их видового состава, доминантов, пространственного размещения, количества клеток и биомассы.

Материалы и методы

Исследования водорослей различных фитоценозов побережья Азовского моря проводили в 2000-2002 гг. в районе с. Новокопачевка (Запорожская обл.,

Приазовский р-н), где наряду с зональными каштановыми почвами широко распространена специфическая группа засоленных земель, сформированная на песчано-ракушечных отложениях. Естественная растительность этой территории характеризуется ассоциациями травянистых псамофитов и галофитов, четко приуроченных к определенным видам почв. Древесные и кустарниковые породы представлены в основном полосными и аллейными насаждениями и одиночно разбросанными деревьями из белой акации (*Robinia pseudoacacia* L.), тополя Болле (*Populus bolleana* Lauche) и некоторых др. (Мигукова, Волхов, 1969).

Материалом для работы послужили 32 объединенные почвенные пробы, отобранные по горизонтам 0-1 и 1-5 см по общепринятой в почвенной альгологии методике (Голлербах, Штина, 1969). Каждая состояла из 5 индивидуальных образцов площадью 25 см². Анализ водной вытяжки проб почвы проводили в лаборатории аналитического контроля Госуправления экологии и природных ресурсов г. Мелитополя.

Водоросли галофильных фитоценозов изучали на двух участках с высокой степенью засоления (см. табл. 1), расположенных в прибрежной зоне на песчано-ракушечном отложении и относящихся к различным формам мезорельефа. Участок 1 находится в понижении, где высшая растительность характеризуется *Salicornia europaea* L., участок 2 – на невысоком валу, где естественная растительность представлена растущими далеко друг от друга и оставляющими большие пространства голого ракушечного песка видами *Salicornia europaea*, *Puccinellia fominii* Bilyk, *Suaeda prostrata* Pall. Далеко от берега, на выравненной площадке, покрытой дерново-глеватой песчаной почвой с незначительным количеством легкорастворимых солей (табл. 1) и травостоем, представленным сложными сомкнутыми лугово-степными ассоциациями, расположен участок 3. На повышенном плато, в пределах полевзащитной лесополосы из белой акации с кустарниковым подлеском и господством злаков в травостое, с каштановой суглинистой, без признаков засоления, почвой находится участок 4 (см. табл. 1).

Таблица 1. Анализ водных вытяжек почвенных проб побережья Азовского моря (мг/ на 100 г абсолютно сухой почвы)

Номер участка	Глубина образца, см	НСO ₃ ⁻	Сl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ²⁺	Сухой остаток	pH
1	0-1	55,72	3721,7	2156,5	363,3	440,8	6061,98	12800,0	8,63
	1-5	30,83	1130,55	1289,37	121,33	206,72	1171,20	3950,0	8,65
2	0-1	43,81	2877,42	1510,25	384,74	389,88	4130,50	9336,6	8,52
	1-5	33,53	1843,10	1590,06	178,15	281,62	1977,94	5904,4	8,04
3	0-1	48,10	64,60	47,72	10,62	4,30	26,86	202,2	7,52
	1-5	35,88	64,81	39,08	17,24	4,32	92,22	253,55	7,33
4	0-1	63,40	40,59	51,84	19,75	5,05	183,19	363,82	7,27
	1-5	52,05	66,49	34,76	28,10	5,05	177,76	364,21	7,28

Для определения видового состава водорослей применяли почвенные культуры со стеклами обростания и агаровые на среде Болда (3N BBM) и Бристоль в модификации М.М. Голлербаха. В работе использовали систему классификации

диатомовых водорослей Ф. Раунда с соавт. (Round et al., 1990) с дополнениями Л.Н. Бухтияровой (Bukhtiyarova; 1999). *Cyanophyta* представлены по известной системе (Водоросли, 1989). Для распределения *Chlorophyta*, *Xanthophyta* и *Eustigmatophyta* применяли систему высших таксонов Х Эттла и Г. Гертнера (Ettl, Gärtner, 1995).

Количество клеток определяли методом прямого счета. Клетки синезеленых, диатомовых и зеленых водорослей совместно с желтозелеными учитывали отдельно. Все расчеты проводили на абсолютно сухую почву для получения сопоставимых результатов. Одновременно измеряли обнаруженные клетки и нити для последующего определения их объема и расчета биомассы (Голлербах, Штина, 1969). Пробы почвы для количественного анализа отбирали дважды – 4.11.2000 г. и 15.09.2001 г. Влажность горизонта грунта 0-1 см колебалась от 8,7 до 24,1 %, горизонта 1-5 см – от 2,8 до 17,1 % и минимальной она была на участке 3, а максимальной на участке 1.

Результаты и обсуждение

Всего в почвах побережья Азовского моря нами обнаружено 52 вида водорослей из 5 отделов: *Cyanophyta* – 21, *Eustigmatophyta* – 2, *Xanthophyta* – 2, *Bacillariophyta* – 12, *Chlorophyta* – 15. В составе флоры водорослей различных фитоценозов побережья Азовского моря по разнообразию доминируют *Cyanophyta*, на которые приходится около половины найденных видов (см. табл. 2). На втором и третьем месте соответственно *Chlorophyta* и *Bacillariophyta*. Видовое разнообразие *Xanthophyta* и *Eustigmatophyta* низкое.

Систематическую структуру списка возглавляют 7 семейств, количество видов в которых превышает среднее число видов в семействе – 2,7 (табл. 3). В видовом отношении доминирует *Oscillatoriaceae*. Среднее количество видов в роде составляет 1,7. Особенностью родовой структуры альгофлоры является высокое видовое разнообразие *Phormidium* Kütz., *Oscillatoria* Vauch., *Nostoc* Adanson, *Microcoleus* Desmaz., *Lyngbya* Ag., *Chlorococcum* Menegh., *Luticola* Mann in Round et al., *Navicula* Bory.

Таблица 2. Систематическая структура почвенной альгофлоры побережья Азовского моря на уровне отделов

Отдел	Число видов, ед. (%)				
	Участок				
	1	2	3	4	Всего
<i>Cyanophyta</i>	16 (53,4)	16 (55,2)	13 (50)	11 (37,9)	21 (40,4)
<i>Eustigmatophyta</i>	0	0	2 (7,7)	1 (3,4)	2 (3,8)
<i>Xanthophyta</i>	1 (3,3)	1 (3,4)	2 (7,7)	1 (3,4)	2 (3,8)
<i>Bacillariophyta</i>	6 (20,0)	4 (13,8)	4 (15,4)	6 (20,7)	12 (23,1)
<i>Chlorophyta</i>	7 (23,3)	8 (27,6)	5 (19,2)	10 (34,6)	15 (28,9)
Всего	30(100)	29 (100)	26 (100)	29 (100)	52 (100)

Таблица 3. Систематическая структура почвенной альгофлоры побережья Азовского моря на уровне ведущих семейств

Семейство	Число видов, ед. (%)				
	Участок				
	1	2	3	4	Всего
<i>Oscillatoriaceae</i>	9 (29)	9 (30)	8 (30,8)	6 (20,7)	12 (23,1)
<i>Schizotrichaceae</i>	3 (9,7)	2 (6,7)	2 (7,7)	3 (10,3)	4 (7,7)
<i>Nostocaceae</i>	3 (9,7)	3 (10)	2 (7,7)	2 (6,7)	4 (7,7)
<i>Chlorococcaceae</i>	3 (9,7)	2 (6,7)	2 (7,7)	3 (10,3)	5 (9,6)
<i>Naviculaceae</i>	2 (6,5)				4 (7,7)
<i>Bacillariaceae</i>	3 (9,7)	2 (6,7)			4 (7,7)
<i>Eustigmataceae</i>			2 (7,7)		
<i>Diadismidaceae</i>				3 (10,3)	3 (5,8)
<i>Neochloridaceae</i>				2 (6,7)	
<i>Chlorellaceae</i>				2 (6,7)	
<i>Klebsormidiaceae</i>				2 (6,7)	
Всего в ведущих семействах	23 (74,3)	18 (60,1)	16 (61,6)	23 (78,4)	36 (69,3)

Примечание. Для семейств, не вошедших в число ведущих, количество видов не указано.

Альгосинузии галофильных сообществ песчано-ракушечных отложений насчитывают 36 видов водорослей: *Cyanophyta* – 19, *Xanthophyta* – 1, *Bacillariophyta* – 6, *Chlorophyta* – 10. Первое место по видовому разнообразию занимают *Cyanophyta*. Преимущественно это представители семейств *Oscillatoriaceae*, *Nostocaceae* и *Schizotrichaceae* (табл. 3). Менее разнообразны в видовом отношении зеленые и диатомовые водоросли. Среди них преобладают *Chlorococcaceae*, *Naviculaceae* и *Bacillariaceae*. На первом участке довольно обильны *Phormidium foveolarum* (Mont) Gom., *Lyngbya martensiana* (Menegh.) Gom., *L. semiplena* (G. Ag.) J. Ag., *Luticola mutica* (Kütz.) Mann in Round et al., *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Smith., *Bracteacoccus minor* (Chod.) Petrova. На втором участке, кроме них, также *Phormidium paulsenianum* B.-Peters. Эти виды формируют соответствующие комплексы доминантов. Характерными для альгосинузий песчано-ракушечных отложений являются *Microcoleus chionoplastes* (Fl. Dan.) Thuret., *Nostoc microscopicum* Carn. in sensu Elenk., *N. edaphicum* Kondrat., *Anabaena variabilis* Kütz., *Navicula lanceolata* (Ag.) Ehr., *Navicula* sp., *Tryblionella angustata* W. Smith., *Nitzschia* sp. Эти виды отсутствуют в альгогруппировках других сообществ. В галофильных фитоценозах степной зоны Украины впервые найдены *Clorosarcinopsis minor* (Gerneck) Herndon, *Ulothrix tenerrima* Kütz. и *Navicula lanceolata*. Последняя приводится впервые для почв Украины. Для засоленных почв других регионов эти виды указывались ранее (Новичкова-Иванова, 1980; Судакова, 1976; Komaromy, 1983, 1984).

В почве под лугово-степными ассоциациями альгосинузия включает 26 видов водорослей: *Cyanophyta* – 13, *Eustigmatophyta* – 2, *Xanthophyta* – 2, *Bacillariophyta* – 4, *Chlorophyta* – 5. Наиболее разнообразны синезеленые водоросли. Список ведущих семейств возглавляет *Oscillatoriaceae* (табл. 3). Из

синезеленых массово развиваются только *Phormidium autumnale* (Ag.) Gom. и *Calothrix elenkii* Kossinsk. *Chlorophyta* и *Bacillariophyta* по числу видов значительно уступают синезеленым. Из них доминируют *Chlorella vulgaris* Beijer., *Choricystis minor* (Skuja) Fott и *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grunow in Cleve et Grunow. Желтозеленые и эустигматофитовые водоросли не многочисленны и не имеют массового развития.

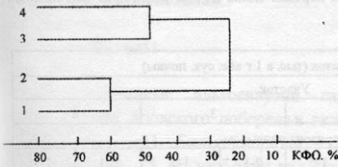
В альгосинузии лесополосы насчитывается 29 видов водорослей: *Cyanophyta* – 11, *Eustigmatophyta* – 1, *Xanthophyta* – 1, *Bacillariophyta* – 6, *Chlorophyta* – 10. Для нее характерно высокое разнообразие как *Cyanophyta*, так и *Chlorophyta*. Если сопоставить соотношение этих отделов в различных изученных сообществах, то максимальный перевес *Cyanophyta* был на участке 3 (2,6:1), минимальный – на участке 4 (1,1:1). Отношение синезеленых водорослей к зеленым на участках 1 и 2 составляет соответственно 2,3:1 и 2:1. Сопоставление числа видов синезеленых и зеленых водорослей, по мнению Л.Н. Новичковой-Ивановой (1980), может служить хорошим показателем аридности или сухости местообитания.

Еще одной особенностью альгосинузии лесополосы является состав ведущих семейств, который включает наряду с общими для всех альгогруппировок *Oscillatoriaceae*, *Schizotrichaceae*, *Chlorococcaceae*, *Nostocaceae*, также *Diadesmidaceae*, *Neochloridaceae*, *Chlorellaceae* и *Klebsormidiaceae* (табл. 3). Комплекс доминантов формируют *Phormidium autumnale*, *Nostoc punctiforme* (Kütz.) Hariot, *Klebsormidium flaccidum* (Kütz.) Silva, Mattox et Blackwell, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula pelliculosa* Brebisson. Такие виды, как *Chlamydomonas elliptica* Korsch. in Pasch., *Stichococcus bacillaris* Näg., *Luticola cohnii* (Hilse) Mann in Round et al., *L. nivalis* Mann in Round et al., *Pinnularia borealis* Ehr., *Navicula pelliculosa* отмечены только в этой альгосинузии. Виды *Microcoleus vaginatus* (Vauch.) Gom., *Phormidium bohneri* Schmidle были общими для альгосинузии лугово-степного и лесного фитоценозов. Впервые для лесных фитоценозов степной зоны Украины отмечены *Oscillatoria pseudogeminata* G. Schm. Появление этих видов и некоторых других представителей синезеленых водорослей в составе альгосикузий связано с заюсом их с обширных территорий солончаков и участков незасоленной степи, окружающих лесополосу.

Анализ флористического состава изученных альгосинузий при использовании коэффициента общности Жаккара позволил установить степень их близости (см. рисунок). Наиболее высокие коэффициенты флористической общности (60,5 %) имеют альгосинузии, связанные с одним и тем же типом почв (песчано-ракушечным) и одним и тем же фитоценозом (галофильным), формирующиеся при избыточном засолении грунта. Эти альгосинузии имеют выраженный галофитный характер, который подтверждается видовым богатством водорослей и высоким разнообразием *Bacillariophyta*. Известно, что альгосинузии галофильных сообществ характеризуются большим разнообразием *Cyanophyta* и *Bacillariophyta* (Приходькова, 1992; Комарому, 1980, 1983-1985). Это связано с их высокой устойчивостью к повышенному количеству легкорастворимых солей (Штина, Голлербах, 1976). Однако следует отметить, что иногда преобладающими по количеству видов могут быть *Chlorophyta* и *Bacillariophyta* (Приходькова, 1992; Судакова, 1976). Решающее влияние на разнообразие видового состава водорослевых сообществ, очевидно, будут оказывать состав и концентрация в

почве солей, водный режим, а также тип растительности, который будет определять основные параметры фитолимата того или иного фитоценоза.

Альгосинузии лугово-степного участка и лесополосы менее сходны, но имеют черты ксерофитности, поскольку характеризуются высоким видовым разнообразием видов *Oscillatoriaceae* и *Chlorococcaceae*. Отметим, что альгосинузия лесополосы формируется при более благоприятном режиме увлажнения, чему способствует особый фитолимат, создаваемый древесным насаждением. Об этом свидетельствует низкий показатель соотношения числа видов *Cyanophyta* и *Chlorophyta*, а также наличие среди ведущих семейств *Diadesmidaceae* и *Klebsormidiaceae*.



Дендрит флористической общности различных альгосинузий побережья Азовского моря. 1-4 – номера участков, КФО – коэффициент флористической общности Жаккара

Особенности вертикального распределения числа видов водорослей представлены в табл. 4. Наиболее разнообразны виды в верхнем горизонте почвы (0-1 см) как засоленных, так и незасоленных участков. Нижележащий горизонт (1-5 см) имеет обедненный видовой состав водорослей на всех участках. Сокращение видового разнообразия в нем в основном происходит за счет диатомовых и синезеленых водорослей. Наименьшее число видов водорослей на участке 4. При этом резко сокращается разнообразие не только *Bacillariophyta*, *Cyanophyta*, но и *Chlorophyta*. Более высокие показатели засоления верхнего горизонта почвы песчано-ракушечных отложений (см. табл. 1) не влияли на количественное разнообразие видов водорослей.

Таблица 4. Число видов водорослей по горизонтам почвы

Отдел	Число видов, ед. (%)							
	Участок							
	1		2		3		4	
	Горизонт почвы, см							
	0-1	1-5	0-1	1-5	0-1	1-5	0-1	1-5
<i>Cyanophyta</i>	12	10	13	9	11	6	11	4
<i>Eustigmatophyta</i>	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Xanthophyta</i>	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Bacillariophyta</i>	6	2	4	2	2	3	6	3
<i>Chlorophyta</i>	5	3	4	5	4	3	10	6
Beero	24	16	22	17	20	14	29	14

Однако, судя по материалам, приведенным нами ранее (Мальцева, 2000), в засоленных почвах верхний горизонт (0-1 см) может иметь обедненный состав водорослей или характеризоваться полным их отсутствием. Большая сухость, высокая температура воздуха и поверхности почвы, повышенная концентрация солей в самом верхнем слое почвы обусловили более благоприятные условия вегетации водорослей не на поверхности почвы, а несколько глубже. Таким образом, вертикальное распределение водорослей в засоленных почвах может зависеть от влияния целого комплекса факторов и не всегда их результирующая даст типичную картину вертикального распределения количества видов водорослей по горизонтам (Голлербах, Штина, 1969).

Таблица 5. Количество клеток водорослей в верхних слоях почвы различных фитоценозов побережья Азовского моря

Отдел	Количество клеток (тыс. в 1 г абс. сух. почвы)							
	Участок							
	1		2		3		4	
	Горизонт почвы, см							
	0-1	1-5	0-1	1-5	0-1	1-5	0-1	1-5
<i>Cyanophyta</i>	509,8- 1884,8	247,0- 1219,8	11,4- 163,4	3,8-7,6	3,5- 17,5	3,6-7,2	3,8-7,6	0-3,8
<i>Chlorophyta</i> и <i>Xanthophyta</i>	3,8- 19,4	22,8- 79,8	19,0-45,6	0-3,8	3,6- 54,0	3,5-17,5	0-3,8	0-3,8
<i>Bacillariophyta</i>	76,0- 600,4	26,6- 72,2	7,6-30,4	3,8- 11,4	3,5- 14,0	3,6-10,8	64,6- 133,0	15,2- 49,4
Всего	731,0- 2485,2	442,5- 1271,8	30,4- 193,8	7,6- 19,0	21,6- 61,2	14,0-42,0	68,4- 136,8	15,2- 53,2

Таблица 6. Биомасса водорослей (мг в 1 г абс. сух. почвы) в верхних слоях почвы различных фитоценозов побережья Азовского моря

Отдел	Биомасса (мг/г)							
	Участок							
	1		2		3		4	
	Горизонт почвы, см							
	0-1	1-5	0-1	1-5	0-1	1-5	0-1	1-5
<i>Cyanophyta</i>	0,0142- 0,0512	0,0066- 0,0329	0,0003- 0,0044	0,0001- 0,0008	0,0001- 0,0003	0,0002- 0,0006	0,0002- 0,0004	0- 0,0002
<i>Chlorophyta</i> и <i>Xanthophyta</i>	0,0005- 0,0025	0,0029- 0,0102	0,0021- 0,0058	0- 0,0005	0,0005- 0,0069	0,0005- 0,0022	0- 0,0004	0- 0,0004
<i>Bacillariophyta</i>	0,0243- 0,1921	0,0085- 0,0231	0,0024- 0,0097	0,0012- 0,0036	0,0013- 0,0034	0,0011- 0,0045	0,0205- 0,0426	0,0048- 0,0156
Всего	0,0753- 0,2086	0,0283- 0,0562	0,0062- 0,0193	0,0014- 0,0038	0,0021- 0,0094	0,0024- 0,0062	0,0205- 0,0429	0,0048- 0,0158

Максимальные показатели численности и биомассы водорослей отмечены для верхнего горизонта почвы (см. табл. 5 и 6). Песчано-ракушечные отложения отличаются самыми высокими показателями численности и биомассы водорослей. По количеству клеток преобладают *Cyanophyta* и *Bacillariophyta*. В сложении биомассы роль *Cyanophyta* уменьшается из-за мелких размеров клеток, а *Bacillariophyta* увеличивается. Самые низкие показатели численности и биомассы водорослей наблюдаются в почве под лугово-степными ассоциациями на участке 3. По количеству клеток преобладают *Chlorophyta* совместно с *Xanthophyta*. Вместе с диатомовыми они формируют основную часть биомассы. Отличительной чертой альгосинусии лесополосы (участок 4), в сравнении с другими, является преобладание по количеству клеток *Bacillariophyta*, также формирующими большую часть биомассы.

Выводы

Изученные альгосинусии галофильных, лугово-степных и лесных фитоценозов Азовского побережья включают 52 вида водорослей из 5 отделов: *Cyanophyta* – 21, *Eustigmatophyta* – 2, *Xanthophyta* – 2, *Bacillariophyta* – 12, *Chlorophyta* – 15. Из них один вид *Navicula lanceolata* оказался новым для почв Украины, 3 вида впервые приведены для галофильных фитоценозов и 3 – для лесных фитоценозов степной зоны Украины. Во всех альгосинусиях по числу видов наиболее разнообразны *Cyanophyta*, а среди ведущих семейств первое место занимает *Oscillatoriaceae*. На основе коэффициента флористической общности установлено, что альгосинусии галофильных фитоценозов существенно отличаются от таковых лугово-степных и лесных фитоценозов. Значительного обилия в альгосинусиях достигает сравнительно небольшая группа видов из *Cyanophyta*, *Bacillariophyta* и *Chlorophyta*, при этом изменение эдафических условий, а также эдификаторов растительного покрова, обуславливает смену доминантного состава альгосинусии. Наибольшее число видов, количество клеток и биомасса водорослей сосредоточено в самом верхнем горизонте почвы (0-1 см). Численность водорослей определяется преимущественно мелкоклеточными формами, а биомасса зависит от видов с более крупными размерами клеток.

I.A. Maltseva

Melitopol Pedagogical University,
20, Lenina st., 72312 Melitopol, Ukraine

ALGAE FROM SOILS OF THE SEA OF AZOV TERRITORY (THE ZAPOROZHYE REGION, UKRAINE)

The paper deals with the data on species composition, dominants, soil profile distribution by horizons, quantity and biomass of soil algae of halophilic, meadow-steppe and forest phytocenoses of the Sea of Azov seashore. In 53 species of algae are revealed: *Cyanophyta* – 21, *Eustigmatophyta* – 2, *Xanthophyta* – 2, *Bacillariophyta* – 12, *Chlorophyta* – 15. It has been established on the basis of the coefficient of floristic community that algosynusia of halophilic phytocenoses differ substantially from those of the meadow-steppe and forest phytocenoses.

Keywords: soil algae, algosynusia, phytocenosis.

- Альбицкая М.А., Гаухман З.С., Долгова Л.Г., Мороз О.Е. К характеристике фитомассы подземных органов трав и микроризофитов белоакациевых насаждений Присамарья // Вопросы степного лесоведения и охраны природы: Тр. комплекс. экспед. Днепропетр. ун-та. – Днепропетровск, 1973. – Вып. 4. – С. 53-67.
- Альбицкая М.А., Гаухман З.С., Долгова Л.Г., Дубина А.А., Травлев Л.П. Материалы к микроструктуре ольшатики (Присамарье) // Там же. – 1975. – Вып. 5. – С. 86-99.
- Бельгард А.Л. Степное лесоведение. – М.: Лес. пром-сть, 1971. – 336 с.
- Водоросли: Справочник / Под общ. ред. С.П. Вассера. – Киев: Наук. думка, 1989. – 606 с.
- Гаухман З.С. Некоторые данные о почвенных водорослях Кочережского лесничества // Вопросы степного лесоведения и охраны природы: Тр. комплекс. экспед. Днепропетр. ун-та. – Днепропетровск, 1968. – Вып. 1. – С. 70-76.
- Голлербах М.М., Штина Э.А. Почвенные водоросли. – Л.: Наука, 1969. – 143 с.
- Костіков І.Ю., Романенко П.О., Демченко Е.М., Дарієнко Т.М., Михайлюк Т.І., Рибчинський О.В., Солоненко А.М. Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, конспект флори). – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 300 с.
- Мальцева И.А. Грунтові водорості деяких засоленних ґрунтів північно-західного Приазов'я // Екологія та ноосферологія. – 2000. – 9, № 1-2. – С. 92-97.
- Мишунова Е.С., Волков Ф.И. Лесорастительные особенности почв на засоленных ракушечных песках Приазовья // Лесоводство и агромелиорация. – К.: Урожай, 1969. – Вып. 18. – С. 27-38.
- Новичкова-Иванова Л.Н. Почвенные водоросли фитоценозов Сахаро-Гобийской пустынной области. – Л.: Наука, 1980. – 256 с.
- Приходькова Л.П. Синезеленые водоросли почв степной зоны Украины. – Киев: Наук. думка, 1992. – 218 с.
- Приходькова Л. П., Виноградова О.М. Синьозелені водорості ґрунтів Чорноморського державного біосферного заповідника АН УРСР // Укр. ботан. журн. – 1988. – 45, № 5. – С. 41-45.
- Судакова Е.А. Водоросли солонцеватых черноземов Приангарья // Микрофлора почв и водных бассейнов Сибири и Дальнего Востока: Мат-лы регионального совещ. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1976. – С. 139-144.
- Черевко С.П. К состоянию альгофлоры почв как компонента лесного биогеоценоза Присамарья // Кадастровые исследования степных биогеоценозов Присамарья Днепропетровского, их антропогенная динамика и охрана // Межвуз. сб. науч. тр. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетр. ун-та, 1991. – С. 207-213.
- Черевко С.П. Почвенные водоросли в подстилке основных лесных биогеоценозов Присамарья // Биомониторинг лесных экосистем степной зоны. Межвуз. сборн. научн. тр. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетр. ун-та, 1992. – С. 142-146.
- Черевко С.П. Альгофлора почв как элемент лесного биогеоценоза в степи // Промышленная ботаника: состояние и перспективы развития: Тез. докл. междунар. науч. конф. (май 1993 г., Кривой Рог). – Донецк, 1993а. – С. 197-198.
- Черевко С.П. Почвенные водоросли лесных биогеоценозов подзоны настоящих степей Украины // Альгология. – 1993. – 3, № 2. – С. 49-52.
- Черевко С.П. Почвенные водоросли Старо-Бердянского леса (Запорожская обл., Украина) // Там же. – 1996. – 6, № 3. – С. 265-271
- Черевко С.П. Почвенные водоросли искусственных лесных насаждений Приазовья и их индикаторная роль // Питання біоіндикації і екології: Тези доп. міжнар. конф. (21-24 вересня 1998 р., Запоріжжя). – Запоріжжя, 1998. – С. 39.
- Черевко С.П. Водоросли почв под древесной растительностью в Степной зоне Украины // Альгология. – 1999. – 9, № 2. – С. 155.

- Черешко С.П. Грунтові водорості Алтагирського лісу (Україна, Запорізька обл.) // Проблеми сучасної екології: Тез. допов. міжнар. конф. (24-26 червня 2002 р., Запоріжжя). – Запоріжжя, 2002. – С. 5-8.
- Черешко С.П., Мальцева І.А. Значення почвенних водоростей при кадастровій оцінці степних лісів // Лісна типологія в кадастровій оцінці лісних ресурсів / Мат-ли всесоюз. конф. (21-25 жовтня 1991 г., Дніпропетровськ). – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. ун-та, 1991. – С. 150-151.
- Черешко С.П., Мальцева І.А. Грунтові водорості рекультивованих земель Присамар'я Дніпровського (Україна) // Укр. ботан. журн. – 1994а. – 51, № 2-3. – С. 144-148.
- Черешко С.П., Мальцева І.А. Состояние почвенных водоростей в естественных и искусственных древесных насаждениях // Охорона генфонду рослин в Україні: Тези допов. наук. конф. (травень 1994 р., Кривий Ріг). – Кривий Ріг, 1994б. – С. 102.
- Черешко С.П., Мальцева І.А. Водоросли почв лісних біогеоценозів Присамар'я Дніпровського і деревних насаджень Західного Донбасу // Мониторинговые исследования биологических катен степной зоны: Межвуз. сб. науч. тр. – Днепропетровск, 1995. – С. 67-74.
- Штима Э.А., Голлербах М.М. Экология почвенных водоростей. – М.: Наука, 1976. – 144 с.
- Викhtiayrova L. Diatoms of Ukraine. Inland waters. – Kyiv: Nauk. Dumka., 1999. – 133 p.
- Eitl H., Gärtner G. Syllabus der Boden-, Luft und Flechtentalgen. – Stuttgart; Jena; New York: G. Fischer, 1995. – 721 S.
- Komaromy Z.P. Algae living on the shore of some hungarian astatic salt lakes // Ann. hist-nat. Mus. natn. hung. – 1980. – 72. – P. 73-79.
- Komaromy Z.P. A comparative study on the algal synusia of Hungarian grassland and deciduous forest // Ibid. – 1983. – 75. – P. 47-53.
- Komaromy Z.P. The algal synusia of solonetz, solonchak and solonchak-solonetz soils in Hungaria // Ibid. – 1984. – 76. – P. 73-81.
- Komaromy Z.P. The role of algal synusia of grassland in successional processes in Hungaria // Ibid. – 1985. – 77. – P. 97-102.
- Round F.E., Crawford R.M., Mann D.G. The diatoms. Biology & morphology of the genera. – Cambridge: Cambr. Univ. Press, 1990. – 747 p.

Получена 20.01.03

Подписала в печать О.Н. Виноградова 18.09.03