

Динофлагеляти Кримського півострова та його морського прибережжя

Брянцева Ю.В.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,
вул. Терещенківська, 2, Київ 01601, Україна
brekall5@gmail.com

Надійшла до редакції 11.08.2020. Після доопрацювання 11.09.2020

Підписана до друку 13.09.2020. Опублікована 24.12.2020

Реферат. Уперше на основі аналізу літературних даних і результатів власних досліджень, отриманих у 8 науково-дослідних експедиціях (1987, 1992–1993 і 2011 рр.) в акваторії Чорного моря, складено список видів динофлагелят Кримського прибережжя (Чорного і Азовського морів) України, а також різних типів водойм території півострова. Список видів *Dinoflagellata* дослідженого регіону налічує 196 видів (206 видових і внутрішньовидових таксонів), які відносяться до 64 родів, 36 родин, 15 порядків і 3 класів. Вісімнадцять видів відмічені для найменш вивченого району – території Криму, в прісних і солоних водоймах та грязевих вулканах, половина з них траплялася також у морських акваторіях. Динофлагеляти азовського прибережжя Криму та Керченської протоки подібні за кількістю видів, проте значно відрізняються за складом (26 і 31 відповідно, тільки 13 (25%) з них – спільні). Основна кількість видів динофлагелят – це представники чорноморського прибережжя Криму, їх у 2,3 рази менше відомих для Чорного моря (196 і 447 відповідно). Для порівняння видового багатства динофлагелят з різних районів Криму велике значення мають дані зйомок усіх районів дослідження за короткий проміжок часу. Всього біля берегів Криму виявлено 74 види динофлагелят, які відносяться до 3 класів, 11 порядків, 22 родин та 30 родів. Найбільш багаті видами роди *Protoperidinium* Bergh (17), *Dinophysis* Ehrenb. (8), *Gymnodinium* F.Stein (7) і *Prorocentrum* Ehrenb. (6). На основі аналізу оригінальних і літературних даних та критерію подібності видового складу динофлагелят Криму запропоновано виділити 5 альгофлористичних районів: західне чорноморське прибережжя Криму (від Каркінітської затоки до м. Айя); південно-східне (від м. Айя до м. Такіль), Керченську протоку, азовоморське прибережжя Криму та сушу (в свою чергу, вона ділиться на степовий і гірськокримський райони) відповідно до районування.

Ключові слова: *Dinoflagellata*, видове різноманіття, Крим, Азовське море, Чорне море, Україна

Вступ

З усіх причорноморських країн Україна має найдовшу берегову лінію – 1540 км, більшу половину якої займає кримське узбережжя (945 км). На від-

© Брянцева Ю.В., 2020

стані 600 км простягається азовоморська берегова лінія України, близько 250 км якої припадає на Кримський п-ів. Таким чином, сумарна протяжність кримського морського узбережжя становить близько 1195 км. Наявність двох морів, що омивають з усіх боків півострів, та протоки, що їх з'єднує, з широким діапазоном океанографічних параметрів обумовлюють високу видову різноманітність фітоценозів Криму. Відомо, що найбільш значущі для просторового розподілу фітопланктону параметри такі, як температура води, визначаються кліматичними особливостями окремих районів моря, а солоність – кількістю опадів і річкового стоку (Суховей, 1986). Тому в північно-східній частині Криму на кордоні з Азовським морем спостерігається розпріснення води із солоністю нижче 17‰, а з південного боку Кримського п-ва – вище 17‰. Уздовж південного та південно-західного узбережжя півострова вона перевищує 18‰. У північній частині Сиваша завдяки кліматичним і орографічним умовам солоність води сягає 160‰. Таким чином, води території Криму з морським прибережжям представляють всю шкалу солоності – від прісних водойм (річки, водосховища, кілька прісних озер) до гіперсолоних озер.

Історія вивчення динофлагелят Чорного моря налічує понад 130 років. Уперше дослідження були проведені в районі Севастополя (Переяславцева, 1886). На сьогодні в результаті ревізії динофлагелят для Чорного моря виявлено 420 видів (447 видових і внутрішньовидових таксонів, ввт) з 92 родів, які відносяться до 47 родин, 16 порядків, 4 класів (Krakhmalnyi et al., 2018). Однак загального огляду щодо динофлагелят Криму (прибережжя і суші) досі не існує, незважаючи на великий інтерес до екосистеми цього унікального регіону.

Історично склалося, що різні ділянки прибережжя Криму досліджені нерівномірно. Найбільш вивченим є Севастопольський регіон, що входить до 5-го Євпаторійсько-Севастопольського району (Калугина-Гутник, 1975), з якого в окремий, 6-й флористичний район, виділена Севастопольська бухта. Відомо понад 28 робіт, що містять відомості про динофлагеляти цього регіону. Менш досліджена різноманітність динофлагелят південного та східного прибережжя Криму – єдиний, 7-й район – Південний берег Криму (Калугина-Гутник, 1975) – 17 робіт, Керченська протока – 8-й Прикерченський район (Калугина-Гутник, 1975) – 6 робіт. Вкрай мало даних про динофлагеляти Каркінітської затоки в 4-му Прикерченському районі, а також Азовського прибережжя Криму й різних місць трапляння на його території (3–7 робіт).

Кількість визначених видів по районах свідчить передусім про ступінь їхньої вивченості, ніж про реальні відмінності. Робити висновки про достовірність відмінностей у видовому різноманітті динофлагелят коректніше на основі даних, отриманих у морських експедиціях, коли дослідженнями одночасно були охоплені всі райони.

У даній роботі проаналізовані літературні джерела за 134 роки досліджень, які доповнено власними даними, отриманими під час науково-дослідних експедицій в Чорному морі наприкінці XX – початку XXI ст. (1987, 1992–1993, 2011).

Мета роботи – аналіз видового різноманіття динофлагелят на Кримському п-ві та їхнього розподілу в різних середовищах існування на суші та в морських акваторіях Чорного та Азовського морів, прилеглих до берегів Криму, на основі власних і літературних джерел.

Попередньо необхідно було створити чек-лист видів, а також провести порівняльний аналіз подібності фітоценозів досліджених районів морського прибережжя Криму.

Матеріали та методи

В ході аналізу літературних джерел була створена база даних динофлагелят, яка розміщена на сайті (<https://bs-phyto.marine-research.org/index.php>), розробленому на базі відділу фікології, бріології та ліхенології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (м. Київ) спільно з О.В. Сергєєвою (ІнБПМ, м. Севастополь). Кожен вид на сайті має свою електронну сторінку, де відображено його систематичне положення, екологічні характеристики та відомості про місцезнаходження, де він був виявлений (із зазначенням конкретного джерела). Всі синонімічні найменування водоростей відповідають прийнятим нині назвам (Guiry, Guiry, 2020; www.algaebase.org), за винятком родів *Ceratium* F.Schrank / *Triplos* Bory.

Власні дані щодо видового складу динофлагелят отримані за результатами обробки проб фітопланктону в Чорному морі в різні роки (табл. 1) під час наукових експедицій на суднах: 56-й і 57-й рейси, «Бугаєв»; 57–59-і рейси, «Кренкель»; 60-й і 61-й, «Ушаков» (III, V, VII, IX, XI, XII місяці, 1992 р.; II, IX, 1993 р.); 70-й рейс, «Професор Водяницький» (VIII, 2011 р), а також океанографічних зйомок у Керченській протоці та Каркінітській затоці, зроблених співробітниками ПівденНДРО (м. Керч) у липні 1987 р. Схема розташування станцій відбору проб представлена на рисунку.

Таблиця 1. Кількість станцій досліджень в районах Чорного моря в різні роки

Район	Рік			
	1987	1992, 1993	2011	Всього
	Станції			
Каркінітська затока	1–4	5	6	6
Західне прибережжя Криму	–	7, 8	9–11	5
Південне прибережжя Криму	–	12, 16	13–15	5
Східне прибережжя Криму	–	17	18–20	4
Прикерченське прибережжя Криму	–	21, 22	23, 24	4
Керченська протока	25–53	–	–	29
Усього	33	8	12	53

Методика обробки проб у різні місяці 1992 та 1993 рр. описана в дисертації Ю. Брянцевої (2000). Результати досліджень за 1987 р. раніше

не були опубліковані (звіти лабораторії ПівденНДРО та дипломний проект автора, 1988 р.). Усі проби відібрані за єдиною методикою з використанням 5-літрового батометра, зі стандартних горизонтів (0, 10, 25, 50 м), а також з горизонтів, що відповідають значенням: 100, 50, 25, 10 і 1% від освітлення (по диску Секки, з діаметром 35 см). Проби в серпні 2011 р. (70-й рейс) відібрані за методикою, описаною в роботі Ю. Брянцевої та В. Горбунова (2012), з поверхні води та шару максимальної біоломінесценції, попередньо виміряної приладовим комплексом «Сальпа» (Токарев и др., 2009).

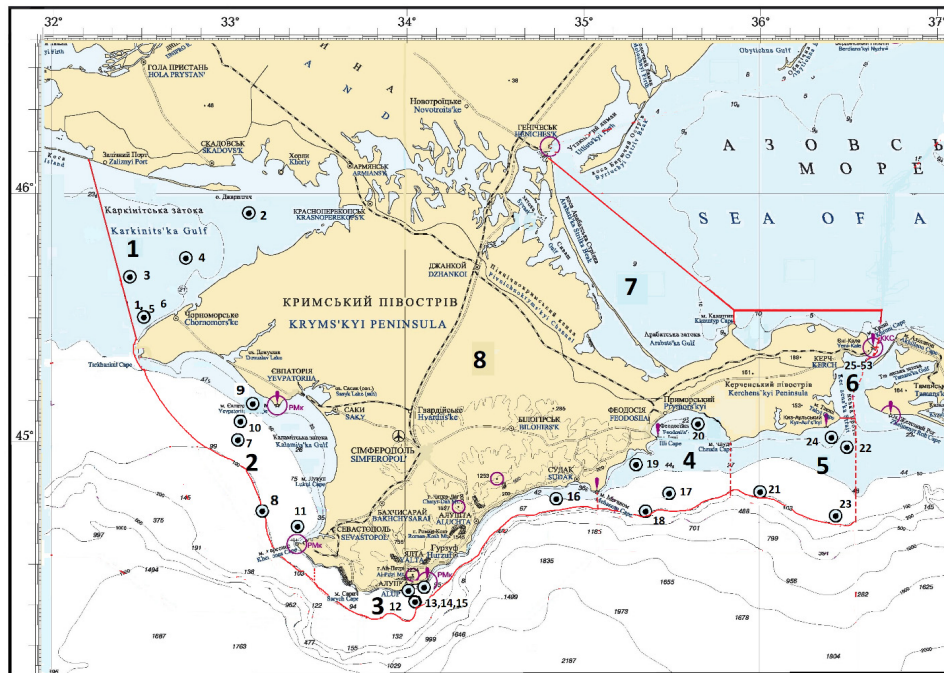


Рисунок. Розташування станцій (1–53, власні дані) відбору проб (позначені дрібним шрифтом), виконаних на різних ділянках (1–5, великим шрифтом) чорноморського прибережжя Криму й в Керченській протоці (6), для ділянок 7, 8 – наведено літературні дані. Червоною лінією позначені межі досліджуваних ділянок (за оригінальними і літературними даними): 1 – Каркінитська затока; 2 – західне чорноморське прибережжя Криму; 3 – південне чорноморське узбережжя Криму; 4 – східне чорноморське прибережжя Криму; 5 – прикерченське чорноморське прибережжя Криму; 6 – Керченська протока; 7 – азовоморське прибережжя Криму; 8 – територія Криму

Частину проб попередньо згущували методами зворотної фільтрації або декантації, фіксували розчином Люголя або 40%-м розчином формальдегіду (остаточна концентрація 4%). Проби обробляли в лічильних камерах об'ємом 0,4–2,0 мл під світловими мікроскопами МБІ-3 (ЛОМО) і Primo Star (Carl Zeiss) при збільшенні в 100–400 разів.

Для порівняльного аналізу фітоценозів досліджених ділянок кримського прибережжя використовували коефіцієнт видової подібності Жаккара (Jaccard, 1901).

Відповідно до альгофлористичного районування України, її територію розділено на альгофлористичні райони, округи та підпровінції, які входять до складу Східно-Європейської провінції Європейської альгофлористичної області (Паламарь-Мордвинцева, Царенко, 2014). Степова зона Криму входить до Причорноморсько-Азовського альгофлористичного округу Дніпровсько-Причорноморської підпровінції, а Південний берег Криму з гірським масивом – до Гірсько-Кримського округу одноіменної підпровінції (Palamar-Mordvintseva, Tsarenko, 2015).

Морські територіальні води України включають акваторії Чорного та Азовського морів. На основі місцезростання водоростей-макрофітів чорноморське прибережжя було поділено на 8 флористичних районів (Калугина-Гутник, 1975). На основі цієї системи М.О. Гусяков (2002) провів географічний аналіз діатомових водоростей бентосу Чорного моря. Докладний аналіз біогеографії флори Азово-Чорноморського басейну було представлено раніше (Palamar-Mordvintseva, Tsarenko, 2011).

Для фітопланктону, зв'язаного з течіями та системою круговоротів, традиційно виділяють нерітичну (в межах шельфу до глибини 200 м) і відкриту (межею яких є 200-метрова ізобата) зони моря. Раніше нами була запропонована схема районування Чорного моря на основі статистичного розподілу чисельності фітопланктону (Kovalchuk, Bryantseva, 2001). Шляхом перевірки відповідності закону лог-нормального розподілу чисельності виділено 4 райони в межах всього Чорного моря: північно-західний, східний прибережний, південний прибережний і центральний глибоководний. Український сектор морських акваторій включає всі райони, крім південного (прибережжя Туреччини), а її нерітична зона ділиться на північно-західний шельф (куди входить також західне прибережжя Криму), південно-східне прибережжя (як частина східного прибережного району Чорного моря), Керченську протоку та частину Азовського моря до кордону з Росією.

У даній роботі розглянута лише прибережна акваторія Криму, межею якої є 100-метрова ізобата (межа фотичного шару) і територія самого півострова (8-а ділянка). Всю прибережну зону поділено на 7 умовних ділянок, які частково збігаються з районами, виділеними О.А. Калугіною-Гутник (1975). По 7-й і 8-й ділянках використовували тільки літературні джерела, по інших – аналізували власні та літературні дані. В електронному додатку* літературні джерела наведені в порядку занесення їх у базу даних (зростання їхнього номера).

* Див. електронний додаток до статті на сайті журналу: https://algologia.co.ua/pdf/30/4/alg-2020-30-4-341_supp.pdf.

Результати та обговорення

За аналізом даних, отриманих у морських експедиціях у різні роки, складено список видів динофлагелат, які траплялися в досліджуваних ділянках Чорного моря (табл. 2). Всього біля берегів Криму відмічено 74 види динофлагелат, які відносяться до 3 класів, 11 порядків, 22 родин та 30 родів. Багатством видів вирізнялися роди *Protoperidinium* Bergh (17), *Dinophysis* Ehrenb. (8), *Gymnodinium* F.Stein (7) і *Prorocentrum* Ehrenb. (6)

Види *Ceratium furca*, *Glenodinium paululum*, *Prorocentrum bidens* (= *P. compressum*), *Protoperidinium divergens* і *P. steinii*, широко поширені в Чорному морі, траплялися в усіх досліджуваних ділянках. *Glenodinium pilula*, *G. najadeum*, *Lessardia elongata*, *Phalacroma rotundatum*, *Prorocentrum aporum*, *Protoceratium reticulatum* траплялися скрізь, крім Керченської протоки, а *Ceratium tripos*, *C. fusus*, *Gymnodinium wulffii*, *Gyrodinium fusiforme*, *Kryptoperidinium triquetrum*, *Lingulodinium polyedra*, *Prorocentrum cordatum*, *P. micans*, *Protoperidinium bipes* і *Scrippsiella acuminata* пізніше були знайдені також у Керченській протоці (Брянцева і др., 2008, 2010; Заремба, 2011, 2013). Усі види Керченської протоки поширені в усьому чорноморському прибережжі Криму крім *Oxytoxum sphaeroideum*, що траплявся лише в районі Карадага.

Таблиця 2. Список видів динофлагелат, виявлених в Чорному морі в різні роки

Таксон	Досліджувані ділянки акваторії Криму											
	1			2		3		4		5		6
	Рік дослідження											
	1987	1992	2011	1992	2011	1992	2011	1992	2011	1992	2011	1987
<i>Akashiwo sanguinea</i> (K.Hirasaka) Gert Hansen & Moestrup				+		+		+	+	*		
<i>Alexandrium ostensfeldii</i> (Paulsen) Balech & Tangen					*						*	
<i>Amphydinium longum</i> Lohmann			*					+				
<i>Ceratium furca</i> (Ehrenb.) Clap. & J.Lachm.	+	+	+	+	+	+	+		+	*	*	+
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenb.) Dujardin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	*	*	
<i>Ceratium tripos</i> (O.F.Müller) Nitzsch	+		+	+	+	+			+	*	*	
<i>Dinophysis acuminata</i> Clap. & J.Lachm.	*			+		+	+					
<i>Dinophysis acuta</i> Ehrenb.							*					

<i>Dinophysis caudata</i> W.S.Kent					+		+		+	*		
<i>Dinophysis fortii</i> Pavill.					+				+			
<i>Dinophysis odiosa</i> (Pavill.) L.S.Tai & Skogsb.									*			
<i>Dinophysis sacculus</i> F.Stein									+			*
<i>Dinophysis</i> <i>sphaerica</i> F.Stein				+								
<i>Dinophysis</i> <i>sphaeroidea</i> (J.Schiller) Balech						+						*
<i>Diplopsalis lenticula</i> Bergh	+			+	+	+	+		+	*	*	
<i>Durinskia agilis</i> (Kof. & Swezy) Saburova, Chomérat & Hoppenrath				+		*						
<i>Glenodinium</i> <i>obliquum</i> C.H.G.Pouchet							+					*
<i>Glenodinium</i> <i>paululum</i> Er.Lindem.	*	+	+	+	+	+	+		+	*	*	+
<i>Glenodinium pilula</i> (Ostenf.) J.Schiller	+	+	+	+	+	+	+	+	+	*		
<i>Gonyaulax digitalis</i> (C.H.G.Pouchet) Kof.	+			+	+		+		+			*
<i>Gonyaulax minima</i> Matzen.	*			+		+				*		
<i>Gonyaulax</i> <i>polygramma</i> F.Stein							+		+			
<i>Gonyaulax spinifera</i> (Clap. & J.Lachm.) Diesing	*											
<i>Gymnodinium</i> <i>agiliforme</i> J.Schiller				+						*		
<i>Gymnodinium</i> <i>kowalevskii</i> Pitzik		*		+		+		+				
<i>Gymnodinium</i> <i>lacustre</i> J.Schiller		*		+								
<i>Gymnodinium</i> <i>najadeum</i> J.Schiller	+		+	+	+	+	+		+	*	*	
<i>Gymnodinium</i> <i>rhomboides</i> F.Schütt				+								
<i>Gymnodinium</i> <i>variabile</i> Herdman				+		*		+				
<i>Gymnodinium wulffii</i> J.Schiller		*	*	+		+	+	+	+	*	*	

<i>Gyrodinium fusiforme</i> Kof. & Swezy	*			+	+	+	+	+		*		
<i>Gyrodinium fusus</i> (Meunier) Akselman					+							
<i>Gyrodinium lacryma</i> (Meunier) Kof. & Swezy						+				*		
<i>Gyrodinium pingue</i> (F.Schütt) Kof. & Swezy				+					+			
<i>Kapelodinium vestifici</i> (F.Schütt) Boutrup, Moestrup & Daugbjerg						+				*		
<i>Kryptoperidinium triquetrum</i> (Ehrenb.) U.Tillmann, M.Gottschling, Elbr., W.H.Kusber & Hoppenrath		+		+		+		+	+	*		
<i>Lessardia elongata</i> Saldarriaga & Taylor			*		+		*		*		*	
<i>Lingulodinium polyedra</i> (F.Stein) J.D.Dodge	+			+	+		+		+	*		
<i>Margalefidinium citron</i> (Kof. & Swezy) Gómez, Richlen & D.M. Anderson							*					
<i>Mesoporos perforatus</i> (Gran) Lillick				+		+						
<i>Noctiluca scintillans</i> (Macartney) Kof. & Swezy			+		+		+		+		+	
<i>Oblea rotunda</i> (M.Lebour) Balech & Sournia							*					
<i>Oxyrrhis marina</i> Dujardin						+						*
<i>Oxytoxum sphaeroideum</i> F.Stein												*
<i>Phalacroma rotundatum</i> (Clap. & J.Lachm.) Kof. & Michener			*		+	+	+		+		*	
<i>Polykrikos schwartzii</i> Bütschli						+						

<i>Prorocentrum</i> <i>aporum</i> (J.Schiller) J.D.Dodge			*	+	+	*	*	+		*		
<i>Prorocentrum</i> <i>balticum</i> (Lohmann) A.R.Loeblich					+		+	+				*
<i>Prorocentrum</i> <i>bidens</i> J.Schiller	+	+	+	+	+	+	+	+	+	*	*	+
<i>Prorocentrum</i> <i>cordatum</i> (Ostenf.) J.D.Dodge	+	+	+	+	+	+	+	+	+	*	*	
<i>Prorocentrum</i> <i>lima</i> (Ehrenb.) F.Stein				+								+
<i>Prorocentrum</i> <i>micans</i> Ehrenb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	*	*	
<i>Protoceratium</i> <i>reticulatum</i> (Clap. & J.Lachm.) Bütschli			*		+		+		+		*	
<i>Protodinium</i> <i>simplex</i> Lohmann		*	*	+	+	+	+		+		*	*
<i>Proto-peridinium</i> <i>bipes</i> (Paulsen) Balech	*			+	+	+		+		*		
<i>Proto-peridinium</i> <i>brevipes</i> (Paulsen) Balech						+						
<i>Proto-peridinium</i> <i>crassipes</i> (Kof.) Balech									+			
<i>Proto-peridinium</i> <i>decipiens</i> (O.Jørg.) Parke & J.D.Dodge								+		*		
<i>Proto-peridinium</i> <i>depressum</i> (Bailey) Balech									*			
<i>Proto-peridinium</i> <i>divergens</i> (Ehrenb.) Balech	+	+	+		+	+	+		+	*	*	+
<i>Proto-peridinium</i> <i>granii</i> (Ostenf.) Balech	+					+						
<i>Proto-peridinium</i> <i>oblongum</i> (Auriv.) Parke & J.D.Dodge									*			
<i>Proto-peridinium</i> <i>oceanicum</i> (Vanhöffen) Balech									+			
<i>Proto-peridinium</i> <i>pallidum</i> (Ostenf.) Balech					+				+			
<i>Proto-peridinium</i> <i>pedunculatum</i> (F.Schütt) Balech	*											

<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh		*		+						*		
<i>Protoperidinium pyriforme</i> (Paulsen) Balech	*											
<i>Protoperidinium pyriforme</i> subsp. <i>breve</i> (Paulsen) Balech	+					+	+			*		
<i>Protoperidinium quarnerense</i> (Schröd.) Balech						+		+		*		*
<i>Protoperidinium solidicorne</i> (Mangin) Balech	*											
<i>Protoperidinium steinii</i> (O.Jörg.) Balech	+		+	+	+	+	+	+	+	*	*	*
<i>Pselodinium fusus</i> (F.Schutt) Gómez	*											
<i>Scrippsiella acuminata</i> (Ehrenb.) Kretschmann, Elbr., Zinssmeister, S.Soehner, Kirsch, Kusber & Gottschling		+	+	+	+	+	+	+	+	*	*	
<i>Spatulodinium pseudonociluca</i> (Pouchet) J.Cachon & M.Cachon						*						

Умовні позначення: + – вид, знайдений в досліджуваній ділянці прибережжя; * – виявлений в даній ділянці вид раніше не згадувався в літературі. Межі ділянок 1–6 див. на рисунку.

За результатами зйомок 1987, 1992 і 2011 рр. для Каркінітської затоки вперше вказано 20 видів, які відносяться до 14 родів, не відмічених для цього району.

Севастопольське прибережжя найбільш детально вивчене з усіх чорноморських районів, проте в ньому виявлено лише один новий вид – *Dinophysis sphaerica* (в 1992 р.), зазначений для бухт Ласпі та Батіліман (Сеничева, 2008). Новими для південнобережного району виявилися 8 видів, які раніше вказували тільки для прибережних зон Севастополя та Карадага. *Spatulodinium pseudonociluca* – рідкісний вид, відмічений в 1992 р. тільки в південному районі, та знайдений нами в Севастопольському прибережжі (Bryantseva et al., 2016). *Dinophysis odiosa*, який М.І. Сеничева описала для севастопольського прибережжя в 2001 р. як новий для Чорного моря вид (Сеничева, 2002), уперше знайдений нами в східній частині Криму в серпні 2011 р. Крім того, 3 види, відомі з

Севастопольського району, вперше вказані для східного прибережжя: *Lessardia elongata*, *Protoperidinium depressum* і *P. oblongum*. Для Прикерченського району ми не знайшли джерел, що стосуються динофлагелят, тому всі знайдені в цьому районі 34 види вважаємо новими для даної ділянки. За результатами зйомок 1987 р., видовий склад фітопланктону Керченської протоки поповнився 10 новими видами.

Були виділені рідкісні види з локальним розподілом (у межах Криму), які трапляються в інших районах Чорного моря: *Protoperidinium pyriforme*, відомий раніше тільки для північно-західній частини моря та лиманів північного Причорномор'я (Теренько, 2005; Нестерова и др., 2006), уперше знайдений в Каркінитській затоці. *Oxytoxum sphaeroideum*, уперше вказаний для Керченської протоки (1987 р.), за літературними даними траплявся біля берегів Карадага (Сеничкина и др., 2004; Сеничева, 2008). Необхідно провести додаткові дослідження, щоб підтвердити ці дані.

Аналіз на основі критерію подібності видового складу проб, зібраних на станціях на різних ділянках прибережжя Криму в серпні 2011 р., показав, що всі досліджені ділянки від Каркінитської затоки до Керченської протоки (1–5) можна віднести до одного умовного району (індекс подібності між сусідніми станціями становить понад 50%). Суттєво відрізнялася від інших ділянок лише Керченська протока (індекс подібності 16,7–29,3). Однак при співставленні фітоценозів по станціях в різних ділянках були виявлені відмінності за рівнем розвитку і різноманітності між західним і південно-східним прибережжями. При цьому станція біля берегів Севастополя мала схожі показники з такими біля південного берега Криму. Якщо в Каркінитській затоці та біля берегів Євпаторії домінував за чисельністю представник дрібноклітинних безпанцирних динофітових *Gymnodinium simplex*, то біля південного берега (навпроти Ялти) і навпроти Керченської протоки домінували дрібноклітинні панцирні динофітові *Prorocentrum cordatum* і *Glenodinium paululum*. На інших станціях за чисельністю переважали діатомові (*Nitzschia tenuirostris* – у Феодосійській затоці) і дрібні джгутикові водорості. На станціях західного прибережжя зафіксовані максимальні значення чисельності динофлагелят для всього досліджуваного району (48,6 млн кл/м³), тоді як біля східного прибережжя ці показники були менші в 4–5 разів.

Видове багатство динофлагелят збільшувалося від мілководних і відносно розпріснених акваторій (Каркінитської затоки та Керченської протоки, ділянки 1 та 6, табл. 3) до південного берега Криму (ділянка 3), характерною особливістю якого є близькість до берега звалювання глибин і фронтальної зони. Часто внаслідок згінних вітрів у цьому районі утворюється місцевий апвелінг (Суховей, 1986), що також сприяє збільшенню різноманітності в угрупованні мікроводоростей. Саме там були виявлені види динофлагелят, типові для відкритих вод моря.

Найменша кількість представників динофлагелят спостерігалася в мілководній частині Керченської протоки, що характеризується нестійким

гідрологічним режимом, який дуже залежить від напрямку вітру. Повторюваність течій з Азовського моря становить 58%, з Чорного – 38%. У результаті більш розпріснені води Азовського моря проникають у прибережні води Керченського п-ва, знижуючи різноманітність динофлагелят.

Таблиця 3. Кількість видів динофлагелят на досліджуваних ділянках чорноморського прибережжя Криму та в Керченській протоці

Термін	Кількість видів (од.) на ділянках					
	1	2	3	4	5	6
Серпень 2011 р.	19*	27	30	33	18	–
За всі роки	37	43	48	42	34	15

* – Тільки в приповерхневому шарі; «–» – не досліджували. Межі ділянок див. на рисунку.

Однак в окремі сезони або роки максимум видового багатства може змінюватися в залежності від особливостей атмосферної циркуляції та, відповідно, інтенсивності основної чорноморської течії. Так, наприклад, у серпні 2011 р. тривалі північні й північно-східні вітри сприяли збільшенню багатства на східному узбережжі до максимальних значень на всій досліджуваній території (див. табл. 3).

Таким чином, отримані нами в морських експедиціях дані істотно розширюють уявлення про розподіл видів мікроводоростей і дозволяють співставляти видове різноманіття з різних районів Кримського прибережжя, оскільки використовується інформація, одержана з великого простору за максимально стислий термін.

Об'єднавши результати власних досліджень з багаторічними літературними даними, ми склали список, який включає 196 видів і 10 ввт, які відносяться до 64 родів, 36 родин, 15 порядків і 3 класів. Десять видів не увійшли до списку, оскільки, можливо, були помилково зазначені. Так, прісноводні види *Bernardinium ucrainicum* (Proschk.-Lavr.) Javornicky (як = *Hemidinium ucrainicum* Proschk.-Lavr.), *Bysmatrum subsalsum* (Ostenf.) M.A.Faust & Steidinger (як = *Peridinium subsalsum* Ostenf.), *Glenodinium alpestre* Chodat, *Gymnodinium chistosporum* (T.M.Harris) Cridland, *Gymnodinium albulum* Er.Lindem., *Naiadinium polonicum* (Wołosz.) Carty (як = *Glenodinium gymnodinium* Penard) наведені тільки для гіперсолоних озер Криму (Сеничева и др., 2008), що не відповідає їхній екологічній характеристиці. Цим же автором прісноводний *Palatinus apiculatus* (Ehrenb.) Craveiro, Calado, Daughjerg & Moestrup (як = *Peridinium palatinum* Lauterborn) вказаний для севастопольського прибережжя, що, вочевидь, є помилкою визначення, або це була випадкова знахідка клітин, що потрапили з Чорноріченського водосховища у відкриті води. Більш ніхто з дослідників не вказував цей вид для даного району. *Hypnodinium sphaericum* G.A.Klebs, вказаний Н.В. Морозовою-Водяницькою для севастопольського прибережжя (1948), пізніше був згаданий І.А. Кисельовим для Чорного моря, але з приміткою: «район Севастополя – вказівка

сумнівна» (1954). Також не ввійшов до списку *Ceratium tripos* f. *lata* J.Lachm., наведений для вод Криму (Стройкіна, 1950; Прокудіна, 1952). Мабуть, це *potem nudum*. У доступній для нас літературі щодо роду *Ceratium* він не був знайдений.

Alexandrium tamiyavanichii Balech, знайдений в пробі з грязевого вулкану Криму, був указаний як новий для Чорного моря (Рябушко, Бондаренко, 2020). Цей вид описаний з вод Таїланду (Faust, Gullledge, 2002, цит. за: Guiry, Guiry, 2020) і знахідка його в селевому вулкані в Криму сумнівна. На жаль, фотографія клітини, наведена в статті, не дозволяє нам визначити його таксономічну приналежність.

На основі аналізу власних і літературних даних, з урахуванням подібності видового багатства динофлагелят, Кримський регіон (суша та прибережна акваторія українського сектора) поділено на 5 районів: західне чорноморське прибережжя Криму (від Каркінітської затоки до м. Айя), південно-східне (від м. Айя до м. Такіль), Керченська протока, азово-морське прибережжя Криму та суша (Кримський п-ів).

Видове багатство динофлагелят у західному та південно-східному районах було високим – 158 (165 ввт) і 141 видів (145 ввт) відповідно, і на порядок вище, ніж у всіх інших районах (31 – в Керченській протоці; 26 – на азовоморському узбережжі Криму і 18 видів (20 ввт) – на суші). З одного боку, це обумовлено ступенем вивченості району, з іншого – тим, що динофлагеляти мешкають переважно в морських акваторіях.

Серед 206 таксонів видового та внутрішньовидового рангу 51 є унікальними знахідками, тобто згадуються лише один раз у літературних джерелах, тому потребують додаткових досліджень.

Незважаючи на те, що динофлагеляти Азовського прибережжя Криму та Керченської протоки представлені майже однаковою кількістю видів, їхній склад суттєво відрізняється (13 загальних видів і 34 відмінних, тобто представлені вони лише в одному з указаних районів). *Phalacroma ovatum* (Clar. & J.Lachm.) Jorg. ніде, крім Керченської протоки, не знайдений. Труднощі з ідентифікації видів із морфологічно близьких родів (*Dinophysis*/*Phalacroma*) потребують детальнішої перевірки.

Найменша кількість видів зазначена для водойм і грязевих вулканів Криму. Серед них ендемік *Amphidinium operculatum* f. *minutum* (Massart) Litv., описаний як нова комбінація для солоних озер Криму (3–17%) (Матвієнко, Литвиненко, 1977). *Biecheleria ordinata* (Skuja) Moestrup і *Tovellia coronata* (Wołosz.) Moestrup, Lindberg & Daugbjerg, відомі з водойм України, вказані для ставків Джанкойського району, а широко поширені в Україні *Ceratium hirundinella* (O.Müll.) Dujardin, *Parvodinium gosslaviense* (Wołosz.) S.Carty, *Peridiniopsis quadridens* (F.Stein) Bourr. виявлені у Сімферопольському водосховищі (Потоцкая, 1957; Матвієнко, Литвиненко, 1977). У водоймах низини Дніпра та в Криму траплявся ще один вид – *Parvodinium pusillum* (Penard) S.Carty, який набув значного поширення в прісних водоймах України, а також описаний для акваторії

поблизу о-ва Зміїний у Чорному морі (Дерезюк, 2008). Для грязевих вулканів Булганакського сопочного поля наведено два види (Рябушко, Бондаренко, 2020), один з яких – *Prorocentrum lima* – потенційно токсичний вид, широко поширений у прибережних районах Криму (як чорноморського, так і азовоморського), а знахідка іншого – *Alexandrium tamiyavanichii*, як зазначено вище, є сумнівною. Через нестачу даних необхідно провести додаткові дослідження різноманітності динофлагелят Криму, число яких для чорноморського прибережжя півострова лише в 2,3 раза менше їхньої кількості для всього Чорного моря.

Висновки

1. За результатами наукових рейсів, здійснених у 1987, 1992 і 2017 рр. біля берегів Криму, визначено 74 види динофлагелят, які відносяться до 3 класів, 11 порядків, 22 родин і 30 родів. Найбільше видів налічували роди *Protoperidinium* (17), *Dinophysis* (8), *Gymnodinium* (7) і *Prorocentrum* (6).
2. Для Каркінітської затоки вперше вказуються 20 видів, раніше не відомих для цього району; фітоцен Керченської протоки поповнився 10 новими видами. Для севастопольського прибережжя відмічено лише один новий вид – *Dinophysis sphaerica*. Для південнобережної ділянки новими є 8 видів, для східної – 4. Для Прикерченського району літературні дані відсутні, тому вважаємо 34 види новими для цього району.
3. Порівняння видового багатства динофлагелят на виділених ділянках прибережжя за індексом Жакара показало схожість ділянок (з 1 до 5) між собою та істотну (в 2–2,5 раза) відмінність від них Керченської протоки.
4. Видове багатство динофлагелят збільшувалося від мілководних до розпріснених акваторій, від Каркінітської затоки та Керченської протоки до Південного берега Криму.
5. Чек-лист на основі результатів власних досліджень і літературних даних включає 196 видів (206 ввт), які відносяться до 64 родів, 36 родин, 15 порядків і 3 класів.
6. Видове різноманіття динофлагелят у західному (158 видів, 165 ввт) і південно-східному (141 вид, 145 ввт) районах було набагато вищим, ніж в інших районах (31 – у Керченській протоці; 26 – на азовоморському узбережжі Криму та 18 видів (20 ввт) – на суші).
7. Запропоновано виділити в окремі райони наступні ділянки Кримського регіону: західне чорноморське прибережжя Криму; південно-східне; Керченську протоку; азовоморське прибережжя Криму та сушу (Кримський п-ів).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Брянцева Ю.В. 2000. *Изменчивость структурных характеристик фитопланктона в Черном море*: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Севастополь. 21 с.
- Брянцева Ю.В., Горбунов В.П. 2012. Пространственное распределение основных параметров фитопланктона в северной части Черного моря. *Экосистемы, их оптимизация и охрана*. 7: 126–137.

- Брянцева Ю.В., Заремба Н.Б., Слипецкий Д.Я. 2008. Состояние фитопланктонного сообщества в районе Керченского пролива после техногенной аварии 2007 года. В кн.: *Современные проблемы Азово-Черноморского региона*: Мат. IV Междунар. конф. (Керчь, 8–9 окт. 2008 г.). Керчь: Изд-во ЮгНИРО. С. 76–81.
- Брянцева Ю.В., Силаков М.И., Слипецкий Д.Я., Данилова О.Н. 2010. Состояние фитопланктона в районе Керченского пролива в августе 2009 г. В кн.: *Современные проблемы экологии региона Азовского и Черного морей*: Мат. V Междунар. конф. (Керчь, 8–9 окт. 2009 г.). Керчь: Изд-во ЮгНИРО. С. 26–32.
- Гусляков М.О. 2002. *Діатомові водорості бентосу Чорного моря та суміжних водойм (морфологія, систематика, екологія, біогеографія)*: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук. Київ. 37 с.
- Дерезюк Н.П. 2008. В кн.: *Острів Зміїний. Екосистема прибережних вод*. Під ред. В.А.Смитніна, В.І.Медінець, І.О.Сушков. Одеса: Астропринт. Т. 12. С. 208–218.
- Заремба Н.В. 2011. Изменение фитопланктонного сообщества в южной части Керченского пролива в осенний период 2003–2008 гг. *Труды ЮгНИРО*. 49: 72–79.
- Заремба Н.В. 2013. Фитопланктонное сообщество южной части Керченского пролива в поздневесенний период 2009–2012 годов. *Труды ЮгНИРО*. 51: 40–43.
- Калугина-Гутник А.А. 1975. *Фитобентос Черного моря*. Киев: Наук. думка. 247 с.
- Матвієнко О.М., Литвиненко Р.М. 1977. *Пірофітові водорості – Pyrrophyta. Визначник прісноводних водоростей Української РСР*. Т. III. Ч. 2. Київ: Наук. думка. 386 с.
- Морозова-Водяницкая Н.В. 1948. Суточные изменения фитопланктона в районе Ялты. *Труды Севастоп. биол. ст.* 10: 3–7.
- Нестерова Д.А., Теренько Л.М., Теренько Г.В. 2006. В кн.: *Список видов фитопланктона. Северо-западная часть Черного моря: Биология и экология*. Ред. Ю.П. Зайцев, Б.Г. Александров. Киев: Наук. думка. С. 557–576.
- Паламарь-Мордвинцева Г.М., Царенко П.М. 2014. Принципы альгофлористического районирования пресных вод Украины. *Альгология*. 24(3): 237–242. <http://algologia.co.ua/archive/24/3>
- Переяславцева С.М. 1886. *Protozoa* Черного моря. *Зап. Новорос. общ-ва естествоисп.* 10(2): 79–114.
- Потоцкая И.В. 1957. Фитопланктон Симферопольского водохранилища в первый год его существования. *Труды Карадаг. биол. ст.* 14: 70–81.
- Прокудина Л.А. 1952. Каталог фауны и флоры Черного моря района Карадагской биол. ст. *Труды Карадаг. биол. ст.* 12: 116–127.
- Рябушко Л.И., Бондаренко А.В. 2020. Микроводоросли грязевого вулкана Булганакского сопочного поля Крымского полуострова. *Мор. биол. журн.* 5(1): 64–77.
- Сеничева М.И. 2002. Новые и редкие виды диатомовых и динофлагеллят в Черном море. *Экол. моря*. 62: 25–29.
- Сеничева М.И. 2008. Видовое разнообразие, сезонная и межгодовая изменчивость микроводорослей в планктоне у берегов Крыма. В кн.: *Микроводоросли Черного моря: проблемы сохранения биоразнообразия и биотехнологического использования*. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика. С. 5–18.
- Сеничева М.И., Губелит В., Празукин А.В., Шадрин Н.В. 2008. Фитопланктон гиперсоленых озер Крыма. В кн.: *Микроводоросли Черного моря: проблемы сохранения биоразнообразия и биотехнологического использования*. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика. С. 163–165.
- Сеничкина Л.Г., Сеничева М.И., Костенко Н.С. 2004. Динофитовые водоросли. В кн.: *Карадаг. Гидробиологические исследования*. Симферополь: СОНАТ. С. 235–243.

- Стройкина В.Г. 1950. О фитопланктоне Черного моря в районе Карадага и его сезонная динамика. *Труды Карадаг. биол. ст.* 10: 38–52.
- Суховой В.Ф. 1986. *Моря Мирового океана*. М.: Гидрометеониздат. 286 с.
- Теренько Л.М. 2005. *Динофлагелляты прибрежной зоны Черного моря: разнообразие и экология*: дис. ... канд. биол. наук. Приложение А. Севастополь. С. 191–197.
- Токарев Ю.Н., Василенко В.И., Жук В.Ф. 2009. Новый гидробиофизический комплекс для экспрессной оценки состояния прибрежных экосистем. В кн.: *Современные методы и средства океанологических исследований*: Мат. XI Междунар. научн.-техн. конф. (Москва, 25–27 нояб. 2009 г.). М.: Изд-во РАН. С. 23–27.
- Bryantseva Yu.V., Krakhmalnyi A.F., Velikova V.N., Sergeeva A.V. 2016. Dinoflagellates in the Sevastopol coastal zone (Black Sea, Crimea). *Int. J. Algae*. 18(1): 21–32. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v18.i1.20>
- Jaccard P. 1901. Distribution de la flore alpine dans le Bassin des Dranses et dans quelques regions voisines. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.* 37(140): 241–272.
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2020. *AlgaeBase*. World-wide electron. publ. Nat. Univ. Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>
- Kovalchuk L.A., Bryantseva Yu.V. 2001. A method for determining the validity of assessments of abundance and biomass of phytoplankton communities in the Black Sea. *Hydrobiol. J.* 37(1): 53–59.
- Krakhmalnyi A.F., Okolodkov Yu.B., Bryantseva Yu.V., Sergeeva A.V., Velikova V.N., Derezyuk N.V., Terenko G.V., Kostenko A.G., Krakhmalnyi M.A. 2018. Revision of the dinoflagellate species composition of the Black Sea. *Algologia*. 28(4): 428–448. <https://doi.org/10.15407/alg28.04.428>
- Palamar-Mordvintseva G.M., Tsarenko P.M. 2011. Biogeography of algae of the Ukraine: Current status, features trends, problems and perspectives. *Int. J. Algae*. 13(4): 305–329. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v13.i4.10>
- Palamar-Mordvintseva G.M., Tsarenko P.M. 2015. Algorfloristic zoning of Ukraine. *Int. J. Algae*. 17(4): 303–338. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v17.i4.10>

Підписала до друку Г.Г. Мінічева

REFERENCES

- Bryantseva Yu.V. 2000. *Variability of the Black Sea phytoplankton structural characteristics*: PhD. (Biol.) Abstract. Sevastopol. 21 p. [Rus.]
- Bryantseva Yu.V., Gorbunov V.P. 2012. Spatial distribution of the main parameters of phytoplankton in the northern part of the Black Sea. *Ecosystems, their optimization and protection*. 7: 126–137.
- Bryantseva Yu.V., Zarembo N.B., Slipetskyi D.Ia. 2008. In: *Modern problems of the Azov-Black Sea Region*: Proc. IV Int. Conf. (Kerch, 8–9 Oct., 2008). Kerch: YugNIRO Publ. Pp. 76–81. [Rus.]
- Bryantseva Yu.V., Silakov M.I., Slipetsky D.Ya., Danilova O.N. 2010. In: *Modern problems of Azov and Black seas region ecology*: Mat. V Int. Conf. (Kerch, 8–9 Oct., 2009). Kerch: YugNIRO Publ. Pp. 26–32. [Rus.]
- Bryantseva Yu.V., Krakhmalnyi A.F., Velikova V.N., Sergeeva A.V. 2016. Dinoflagellates in the Sevastopol coastal zone (Black Sea, Crimea). *Int. J. Algae*. 18(1): 21–32. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v18.i1.20>

- Derezyuk N.P. 2008. In: *Zmyiniy island. Ecosystem of coastal waters*. Odesa: Astroprint Vol. 12. Pp. 208–218. [Ukr.]
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2020. *AlgaeBase*. World-wide electron. publ. Nat. Univ. Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>
- Gusliyakov M.A. 2002. *Diatoms of benthos of the Black Sea and adjacent reservoirs (morphology, taxonomy, ecology, biogeography)*: Dr. Sci. (Biol.) Abstract. Kyiv. 37 p. [Ukr.]
- Jaccard P. 1901. Distribution de la flore alpine dans le Bassin des Dranses et dans quelques regions voisines. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.* 37(140): 241–272.
- Kalugina-Gutnik A.A. 1975. *Fitobenthos of the Black Sea*. Kyiv: Naukova Dumka. 247 p. [Rus.]
- Kovalchuk L.A., Bryantseva Yu.V. 2001. A method for determining the validity of assessments of abundance and biomass of phytoplankton communities in the Black Sea. *Hydrobiol. J.* 37(1): 53–59.
- Krakhmalnyi A.F., Okolodkov Y.B., Bryantseva Yu.V., Sergeeva A.V., Velikova V.N., Derezyuk N.V., Terenko G.V., Kostenko A.G., Krakhmalnyi M.A. 2018. Revision of the dinoflagellate species composition of the Black Sea. *Algologia*. 28(4): 428–448. <https://doi.org/10.15407/alg28.04.428>
- Matvienko O.M., Litvinenko R.M. 1977. *Pyrophyta algae – Pyrrophyta. The booklet of the freshwater algae of the Ukrainian RSR*. Vol. III, pt 2. Kyiv: Naukova Dumka. 386 p. [Ukr.]
- Morozova-Vodyanitskaya N.V. 1948. Daily changes in phytoplankton in the Yalta region. *Trudy Sevastopol. Biol. St.* 10: 3–7.
- Nesterova D.A., Terenko L.M., Terenko G.V. 2006. In: *List of phytoplankton species. Northwestern Black Sea: Biology and Ecology*. Kyiv: Naukova Dumka. Pp. 557–576. [Rus.]
- Palamar-Mordvintseva G.M., Tsarenko P.M. 2011. Biogeography of algae of the Ukraine: Current status, features trends, problems and perspectives. *Int. J. Algae*. 13(4): 305–329. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v13.i4.10>
- Palamar-Mordvintseva G.M., Tsarenko P.M. 2014. Principles of algofloristic zoning of fresh waters in Ukraine. *Algologia*. 24(3): 237–242. <http://algologia.co.ua/archive/24/3>
- Palamar-Mordvintseva G.M., Tsarenko P.M. 2015. Algofloristic zoning of Ukraine. *Int. J. Algae*. 17(4): 303–338. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v17.i4.10>
- Pereyaslavtseva S.M. 1886. Protozoa of the Black Sea. *Not. Novoros. Nat. Soc.* 10(2): 79–144.
- Pototskaya I.V. 1957. Phytoplankton of the Simferopol reservoir in the first year of its existence. *Trudy Karadag. Biol. St.* 14: 70–81.
- Prokudina L.A. 1952. Catalog of the fauna and flora of the Black Sea region of the Karadag biological station. *Trudy Karadag. Biol. St.* 12: 116–127.
- Ryabushko L.I., Bondarenko A.V. 2020. Microalgae of the mud volcano Bulganak volcano field of the Crimean Peninsula. *Mar. Biol. J.* 5(1): 64–77.
- Senicheva M.I. 2002. New and rare species of the diatoms and dinoflagellate in the Black Sea. *Ecol. Mor.* 62: 25–29.
- Senicheva M.I. 2008. In: *The Black Sea microalgae: problems of biodiversity preservation and biotechnological usage*. Sevastopol: ECOSY-Gydrofizika. Pp. 5–18. [Rus.]
- Senicheva M.I., Gubelit V., Prazukin A.V., Shadrin N.V. 2008. In: *The Black Sea microalgae: problems of biodiversity preservation and biotechnological usage*. Sevastopol: ECOSY-Gydrofizika. Pp. 163–165. [Rus.]
- Senichkina L.G., Senicheva M.I., Kostenko N.S. 2004. In: *Karadag. Hydrobiological research. Collection of scientific papers dedicated to the 90th anniversary of the Karadag scientific*

- station and the 25th anniversary of the Karadag Natural Reserve of the NAS of Ukraine. Book 2. Simferopol: SONAT. Pp. 235–243. [Rus.]
- Stroikina V.G. 1950. Phytoplankton of the Black Sea in the Karadag region and its seasonal dynamics. *Trudy Karadag. Biol. St.* 10: 38–52.
- Sukhovey V.F. 1986. *Pacific Ocean seas*. Moscow: Gydrometeoizdat. 286 p. [Rus.]
- Terenko L.M. 2005. *Dinoflagellates of the northwestern Black Sea coastal zone: biodiversity and ecology*: Ph.D. (Biol.) Abstract. Appendix A. Sevastopol. Pp. 191–197. [Rus.]
- Tokarev Yu.N., Vasilenko V.I., Zhuk V.F. 2009. In: *Modern methods and means of oceanological research*: Mat. XI Int. sci.-techn. conf. (Moscow, 25–27 Nov. 2009). Moscow: Publ. House RAS. Pp. 23–27. [Rus.]
- Zaremba N.V. 2011. Change in the phytoplankton community in the southern part of the Kerch Strait in the autumn 2003–2008. *Trudy YugNIRO*. 49: 72–79.
- Zaremba N.V. 2013. Phytoplankton community of the southern Kerch Strait during late spring period in 2009–2012. *Trudy YugNIRO*. 51: 40–43.

Bryantseva Yu.V. 2020. **Dinoflagellates of the Crimean Peninsula and its coastal waters.** *Algologia*. 30(4): 341–358.

M.G. Kholodnyi Institute of Botany, NAS of Ukraine,
2 Tereshchenkivska Str., Kyiv 01601, Ukraine

The article is devoted to the generalization of the existing information concerning dinoflagellates of the Crimea. A list of dinoflagellate species of continental waters of the peninsula and the Crimean coast (Black and Azov seas) of Ukraine was compiled. It is based on the analysis of literature and original data obtained in 1987, 1992–1993 and 2011 in the Black Sea. The list of dinoflagellata species of Crimea includes 196 species (206 infraspecific taxa) belonging to 64 genera, 36 families, 15 orders and 3 classes. Eighteen species have been recorded in the fresh and salt water bodies and mud volcanoes of the least studied continental part of Crimea; half of them were also found in marine waters. Dinoflagellates of the Azov coast of Crimea and the Kerch Strait are similar in number of species, but differ significantly in composition (26 and 31 species, respectively; only 13 (25%) of them are common). The greatest number of species of dinoflagellates found on the Black Sea coast of Crimea. It is almost half of all species known for the Black Sea (196 and 447, respectively). To compare the species richness of dinoflagellates from different regions of the Crimea, survey data covering all areas in a short period of time are of great importance. A total of 74 species of dinoflagellates belonging to 3 classes, 11 orders, 22 families and 30 genera were found off the coast of Crimea. The most species-rich genera are *Protoperidinium* Bergh (17), *Dinophysis* Ehrenb. (8), *Gymnodinium* F.Stein (7) and *Prorocentrum* Ehrenb. (6). Based on the analysis of original and literature data and the criterion of similarity of the species composition of Crimean dinoflagellates, it's division into five algofloristic regions is proposed: the western Black Sea coast of Crimea (from Karkinitsky Bay to Cape Aya); southeastern (from Ayia to Takil), Kerch Strait, Azov coast of Crimea and land (which, in turn, is divided into steppe and mountainous Crimean regions). It is in compliance with the algofloristic zoning of Ukraine.

Key words : dinoflagellates, species diversity, Crimea, Azov Sea, Black Sea, Ukraine