

Н. Ф. МИХАЙЛОВА

О РАСПРОСТРАНЕНИИ ОБИТАЮЩИХ В ЧЕРНОМ МОРЕ ВИДОВ РОДА CHAETOCEROS В МОРЯХ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ И ИХ БИОГЕОГРАФИИ

Представители рода *Chaetoceros* широко распространены в морях мирового океана от арктических широт до тропиков. Род является наиболее богатым видами среди других планктонных диатомовых. В литературе описано более 100 видов хетоцеросов (Mills, 1933—1934). Такое обилие видов и широкое их распространение говорит о том, что данный род в настоящее время находится в расцвете. Представители р. *Chaetoceros* — в основном морские виды, обитающие в неритическом и океаническом планктоне, но некоторые из них встречаются и в континентальных водоемах. На территории Советского Союза зарегистрировано 5 таких видов: *Ch. wighamii*, *Ch. muelleri*, *Ch. komarovii*, *Ch. delicatulus*, *Ch. zachariasii* (Киселев, 1932а; Порецкий и Анисимова, 1933; Забелина, Киселев, Прошкина-Лавренко, Шешукова, 1951; Воронихин, 1953). Господство хетоцеросов среди других планктонных диатомовых водорослей, как указывает А. П. Жузе (1959), началось с миоценового периода. Род *Chaetoceros* древний по своему происхождению, о чем можно судить по полежащимся спорам, которые обнаруживаются в ископаемом состоянии.

Жузе (1959) указывает, что для диатомовых миоценовой флоры всех известных местонахождений очень характерен родовой состав, в котором среди типичных родов на первом месте стоит р. *Chaetoceros*. Миоценовые флоры не только Советского Союза, но также Испании, Алжира, Ирана и США в этом отношении не представляют исключения. В большом количестве виды *Chaetoceros* известны из миоценовых и плиоценовых отложений Сахалина, Камчатки, Командорских островов, Курильских островов и о. Хоккайдо.

На территории древнего Меотического бассейна, которую теперь занимают Черное и Каспийское моря, многими исследователями найдены споры вымерших и ныне живущих видов р. *Chaetoceros*. Так, Гапонов (1915) нашел в нижнесарматских отложениях споры *Ch. wighamii* и *Ch. affinis*, которые Прошкина-Лавренко (1955б) считает реликтами Черного моря. В сарматских и меотических отложениях на территории Крыма обнаружены споры *Ch. affinis*, *Ch. muelleri*, *Ch. affinis-compressus*, *Ch. ceratosporus*=*Ch. rigidus*, *Ch. sp.* (Козыренко, 1959; Макарова, 1961). В меотических отложениях Керченского и Таманского полуостровов обнаружен богатый состав видов р. *Chaetoceros*: *Ch. affinis*, *Ch. compressus*?, *Ch. danicus*?, *Ch. holsaticus*?, *Ch. lorenzianus*?, *Ch. muelleri*, *Ch. scabrosus*?, *Ch. subtilis*?, *Ch. subsecun-*

Ch. paulsenii, Ch. robustus, Ch. sp. 1, Ch. sp. 2, Ch. sp. 3 (Макарова, 1960, 1961; Прошкина-Лавренко, 1960).

Хетоцеросы, обитающие в Черном море, живут в условиях пониженной солености в водоеме, расположенном в умеренной (бореальной) зоне. Для лучшего понимания биологии хетоцеросов и уточнения существующих биогеографических характеристик интересно было изучить ареалы их распространения и условия вегетации в других морях. Изучение биогеографии фитопланктонных организмов, в том числе и хетоцеросов, представляет и практический интерес, так как позволяет использовать их в качестве индикаторов водных масс, на что указывается в ряде работ (Кузьмина, 1957; Семина, 1958; Braagud, 1951; Magumo, 1955; Smayda, 1958 и др.).

Семина (1958) считает, что для характеристики водных масс по фитопланктонным показателям и оценки биогеографической природы планктонных показателей необходимо знать ареалы видов водорослей в мировом океане. Для этого очень важным является сопоставление карт распределения водорослей.

Брааруд (Braagud, 1951) отмечает, что знание распространения видов становится все более важным, поскольку в природе возможно существование отдельных физиологических единиц, типичных для определенных водных масс.

В работе Смайда (Smayda, 1958), посвященной биогеографическому изучению морского фитопланктона, отмечено, что удовлетворительные знания основных биогеографических факторов могут быть получены только путем объединенного изучения ареалов обитания с параллельным изучением видов в культуре. Изучение в культуре должно выявлять, почему вид обитает в большом или незначительном количестве в водоеме.

Поскольку экспериментальные данные такого рода отсутствуют, а знания только ареалов распространения для биогеографической оценки фитопланктонных организмов недостаточны, мы сочли возможным воспользоваться литературными сообщениями о численности видов *Chaetoceros* в морях различных широт, считая, что максимумы вегетации и температурные условия, при которых они имеют место, могут явиться критериями для более точной биогеографической оценки вида. Так как условия при максимуме являются оптимальными для данного вида, то те широты, где наблюдалась большая плотность клеток того или иного вида, мы считали соответствующими биогеографической природе данного организма.

Наряду с этим при изучении литературы нами было обращено внимание на смешение биогеографических и экологических терминов и их пестроту, противоречивость самих биогеографических характеристик, которые встречаются у различных авторов для одного и того же вида *р. Chaetoceros*. На это обстоятельство обращала внимание и Семина (1958).

Например, биогеографические характеристики, приводимые для *Chaetoceros compressus* Laud. различными исследователями, следующие: Клеве (Cleve, 18996) считает вид арктическим, Остенфельд (Ostenfeld, 1903) — умеренно-бореальным, Фиш (Fish, 1925) — южно-бореальным, Фейн (Føyn, 1929) — северо-неритическим, Лебур (Lebour, 1930) — бореальным, скорее южно-умеренным, Файфер (Phifer, 1933) — северо-умеренным, Киселев (1937) — бореальным, Капп (Capp, 1943) — бореальным, южно-умеренным, Гайл (1950) — умеренно-тепловодным.

Такая пестрота биогеографических характеристик встречается у большинства видов р. *Chaetoceros*.

Учитывая все вышесказанное, мы попытались составить карты — схемы распространения обитающих в Черном море видов р. *Chaetoceros* в северном полушарии мирового океана и на основании литературных сведений о характере вегетации этих видов в других морях, биогеографических характеристик, которые даются видам различными авторами, высказать, где это возможно, свое мнение о их биогеографии.

В делении мирового океана на фитогеографические зоны и подзоны мы придерживаемся взглядов А. Д. Зиновой (1962).

Зинова (1962) выделяет в пределах северного полушария арктическую, бореальную (умеренную) и тропическую зоны. В пределах арктической зоны различают две подзоны: высокоарктическую и нижеарктическую; в пределах бореальной — две основные подзоны: верхнебореальную, примыкающую к арктической зоне, и нижнебореальную, примыкающую к тропической зоне. Между основными зонами существуют переходные районы. Так, между бореальной и тропической зонами выделяют субтропическую подзону в пределах тропической зоны. В соответствии с этим делением различают виды арктические, субарктические, арктическо-бореальные, широкобореальные (мы называем их просто бореальными), верхнебореальные, нижнебореальные, субтропические и тропические.

В последующем изложении мы будем придерживаться вышеописанного фитогеографического деления и терминологии. Хотя нами и использована значительная литература, но наши данные не претендуют на исчерпывающую полноту. Надо также заметить, что в ряде случаев в литературе мы не находили координат мест обитания видов, поэтому ареалы их на рисунках были схематично изображены штриховкой.

В настоящей статье приведены карты распространения 21 вида и разновидности р. *Chaetoceros*, обитавших в Черном море в период наших наблюдений, и сведения об их вегетации в морях северного полушария. Виды р. *Chaetoceros* расположены в систематическом порядке.

Chaetoceros simplex Ostf. var. *simplex*

Распространение: от 23 до 78° с.ш., в Белом и Баренцовом морях, в море Лаптевых, в северной Атлантике, в Средиземноморском бассейне, в Каспийском море, в Тихом океане у берегов Азии и Америки. Сведений о плотности *Ch. simplex* var. *simplex* в морях различных широт очень мало. Вид обитает в морях, лежащих как в арктической, так и в умеренной зонах (табл. 1).

Таблица 1

Условия вегетации *Ch. simplex* Ostf. var. *simplex* в морях северного полушария

Район	Широта	Время вегетации	Время максимума	Температура при максимуме, °С	S, ‰	Максимальная численность*	Автор
Норвежское море . .	59—68°	V	—	3,5	—	500	Braarud, Gaardner, Nordli, 1958
Лабрадорское море .	56°	III	—	3,6	33,6	7	Holmes, 1956
Черное море	44°	I—X	VIII	21,6—25	17,3	30000	Наши данные

* Примечание: В таблицах 1—15 численность клеток *Chaetoceros* приведена в 1 л.

Капп (Capp, 1937) считает вид южно-умеренным, неритическим. В настоящее время трудно установить его биогеографическую характеристику, мы условно считаем вид неритическим, бореальным? Вид в морях северного полушария обитает при температуре 3,5—25°, солености — 10—33,6‰.

Chaetoceros simplex var. *calcitrans* Pauls

Распространение: в Гренландском море, в северной Атлантике, в Северном море, в Азовском и Каспийском морях.

Неритический, бореальный? вид, встречается при температуре 6,6—25°, солености — 10—34‰.

Chaetoceros septentrionalis Oestr.

Распространение: в морях Северной Европы, в Гренландском море и в Баффиновом заливе, в Тихом океане, в Беринговом и Азовском морях.

Таблица 2

Условия вегетации *Ch. septentrionalis* Oestr. в морях северного полушария

Район	Широта	Время вегетации	Время максимума	Температура при максимуме, °C	S, ‰	Максимальная численность	Автор
Северная Атлантика (о. Исландия)	66°	—	VI	3,0	34,8	113000	Ramsfjell, 1960
Черное море (открытая часть)	44°	II—VI	II	3,5	17,0	66300	Наши данные
Черное море (Севастопольская бухта)	44°	III—VI	V	14,0	17,0	33300	Наши данные

В ряде работ (Палибин, 1903—1906; Порецкий, 1939; Усачев, 1949; Cleve-Euler, 1951) этот вид характеризуется арктическим (криофил), постоянно встречающимся среди плавающих льдов. Пока немногочисленные данные о численности вида в разных широтах говорят о том, что вид вегетирует обильно как в арктической, так и в умеренной (бореальной) зонах (табл. 2), поэтому мы присоединяемся к мнению Прошкиной-Лавренко (1955а), которая считает вид неритическим, арктическо-бореальным.

Вид обитает при температуре 0—19°,1, солености — 4,5—34,8‰.

Chaetoceros borgei Lemm.

Вид мало изучен. Отмечен для Балтийского моря.

Неритический вид. Встречается при температуре 9,3—23°, солености 12—18‰.

Chaetoceros socialis Laud. var. *socialis* (включая *Ch. socialis* f. *radians* (Schütt) Pr.-Lavr.)

Существующие в литературе биогеографические характеристики вида неодинаковы. Клеве (Cleve, 1899б) считал вид арктическим, Гран (Gran, 1902, 1905) — арктическо-бореальным, бореальным и неритическим, Фиш (Fish, 1925), Киселев (1932б) — арктическо-бореальным, Капп (Capp, 1937) — северо-умеренным, неритическим, Усачев (1949) — арктическо-бореальным, неритическим, Гайл (1950) — бореальным, Прошкина-Лавренко (1955а) — бореально-умеренным. Проанализировав количественные показатели вегетации этого вида в морях северного полушария, мы приходим к выводу, что наиболее правильно считать вид неритическим, арктическо-бореальным, как характеризуют

его Гран (1902), Киселев (19326) и Усачев (1949), так как вид обильно вегетирует в морях высоких широт и в бореальной (умеренной) зоне (табл. 3). Вид обитает при температуре 0,7—24°, солености 4,5—35‰.

Таблица 3

Условия вегетации *Ch. socialis* Laud. var. *socialis* (вкл. *Ch. socialis* f. *radians* (Schütt) Pr.-Lavr.) в морях северного полушария

Район	Широта	Время вегетации	Время максимума	Температура при максимуме, °C	S, ‰	Максимальная численность	Автор
Гренландское море (у о. Шпицберген)	75°	—	VI	2,3	35,0	838000	Ramsfjell, 1960
Норвежское море (Лофотенские острова)	68°	—	IV	2,3	33—34	2000000	Gran, 1930
Норвежское море	59—68°	IV—IX	IV	3,5	33,0	845000	Braarud, Gaarder, Nordli, 1958
Северная Атлантика (у о. Исландия)	66°	—	VII	3—7,8	34,8	35000	Steemann-Nielsen, 1935
Берингово море (Анадырский залив)	62—63	—	VI	1,2—1,5	—	88000	Семина, 1956
Северо-Курильские проливы	48°—50	—	V	1,5	33,3	197000	Кузьмина, 1959
Черное море	44°	I—XII	V	14	—	30000000	Морозова-Водяницкая, 1948
Черное море	44°	I—XII	VI, первая неделя месяца	16,9	17	4895000	Наши данные

Распространение: в морях Северного Ледовитого океана, от Гренландского до Восточно-Сибирского моря, в Атлантическом океане от Норвежского моря до экватора, в морях Средиземноморского бассейна, в Каспии и Аральском море, в Тихом океане вдоль берегов Азии и Северной Америки.

Chaetoceros similis Cl. var. *similis*

О биогеографической характеристике вида трудно судить, так как отдельные исследователи считают вид бореальным и неритическим — Гран (Gran, 1905) и Прошкина-Лавренко (1955a); северо-умеренным, неритическим — Лебур (Lebour, 1930) и Капп (Capp, 1943); северным — Клеве-Ейлер (Cleve-Euler, 1951). По немногочисленным данным, вид чаще встречается в северных морях, максимум численности его (табл. 4) наблюдается при низких температурах (5—9°) на севере бо-

Таблица 4

Условия вегетации *Ch. similis* Cl. var. *similis* в морях северного полушария

Район	Широта	Время вегетации	Время максимума	Температура при максимуме, °C	S, ‰	Максимальная численность	Автор
Северная Атлантика (у о. Исландия)	66°	VI—VIII	V	5,1—9,9	32,9—34,8	224000	Steemann-Nielsen, 1935
Тихоокеанское побережье (у о. Ванкувер)	48°	V—X	VII	10—10,2	—	14620	Phifer, 1933
Тихоокеанское побережье (у о. Ванкувер)	48°	VII	—	—	—	8720	Phifer, 1934
Черное море	44°	VIII—X	VIII	24	17	15000	Наши данные

реальной (умеренной) зоны. Биogeографическая характеристика, приводимая Лебур (Lebour, 1930) и Капп (Capp, 1943), по-видимому, наиболее правильная и вид можно считать неритическим, верхнебореальным.

Вид обитает при температуре 5,1—24°, солености — 17,5—34,8‰.

Распространение: в северной и средней Атлантике, в морях Ледовитого океана, в Баренцовом, Белом, Карском, в Тихом океане у берегов Японии, у Аляски, у о. Ванкувер и у Калифорнийского п-ва.

Chaetoceros rigidus Ostf.

Сведения о распространении вида в морях крайне скудные. Он известен в Северном и Балтийском морях, в Беринговом, Азовском и Каспийском.

Неритический, бореальный вид?, обитает при температуре 4,3—14°, солености — 5—34‰.

Chaetoceros wighamii Brightw.

Вид широко распространен как в морях, так и в солоноватых озерах. Биogeографических характеристик для *Ch. wighamii* в литературе очень мало. Капп (Capp, 1943) считает вид неритическим, северо-умеренным, Прошкина-Лавренко (1955а) — неритическим, бореально-умеренным. Вид обитает во всех арктических морях, а в морях бореальной (умеренной) зоны максимум вегетации его приходится на время с относительно низкими температурами (5—13°). Поскольку как в арктической, так и в бореальной зонах вид вегетирует обильно (табл. 5), нам кажется возможным предварительно охарактеризовать его неритическим, арктическо-бореальным. Вид обитает при температуре 0—25°, солености — 0,2—35‰.

Таблица 5

Условия вегетации *Ch. wighamii* Brightw. в морях северного полушария

Район	Широта	Время вегетации	Время максимума	Температура при максимуме, °С	S, ‰	Максимальная численность	Автор
Гренландское море . .	77°30'	—	VI	1,8	35,0	83000	Ramsfjell, 1960
Норвежское море . .	59—68°	—	VII	12,6	18,4	11500	Braarud, Caarder, Nordli, 1958
Балтийское море . . .	57°	II—X	V	4—5,0	4,0	103400	Берзиньш, 1938
Черное море	44°	II, IV, VII, VIII	IV	13,0	14,0	1916300	(цит. по Николаеву, 1953)
Адриатическое море (у г. Венеция) . .	43°	I, IV	I	—	—	4810	Наши данные
							Marchesoni, 1954

Распространение: в морях Ледовитого океана, в Гренландском море, в морях северной Европы, в северной и средней Атлантике, в Средиземноморском бассейне, в Каспийском и Аральском морях, в Тихом океане, в Японском море и у Калифорнийского полуострова, в континентальных соленых озерах Казахстана, Узбекистана, Туркмении и Украины, в озере Салтанат и Иссык-Куль.

Chaetoceros subtilis Cl. var *subtilis*

Распространение: в ряде морей Северного Ледовитого океана, в Азовском, Каспийском, Аральском морях, в Гвинейском заливе, в Индийском океане, в Японском море.

Вид неритический, бореальный?, обитает при температуре 5,1—27°, солености — 1—34‰.

Chaetoceros laciniosus Schütt

Биогеографические характеристики данного вида, которые приводятся в работах многих авторов, очень разнообразны. Гран (Gran, 1900, 1902, 1905) считал вид субтропическим и бореальным, Остенфельд (Ostenfeld, 1903) и Линко (1907) — бореальным, Фиш (Fish, 1925) — южно-бореальным, Лебур (Lebour, 1930) — умеренным, Фейн (Føyn, 1929), Клеве-Ейлер (Cleve-Euler, 1951) — северным, Капп (Capp, 1943) и Прошкина-Лавренко (1955a) — южно-умеренным. Все авторы считают вид неритическим. Анализ таблицы и ареала (табл. 6) показывает, что наиболее часто вид встречался и большая плотность его отмечалась на севере бореальной (умеренной) зоны при низких температурах (5—8°), поэтому вид правильнее считать неритическим, верхнебореальным. Вид встречался при температуре 0,3—23°, солености — 16—35‰.

Таблица 6

Условия вегетации *Ch. laciniosus* Schütt в морях северного полушария

Район	Широта	Время вегетации	Время максимума	Температура при максимуме, °C	S, ‰	Максимальная численность	Автор
Гренландское море	70—75°	—	VI	—0,3	34,8	2500	Ramsfjell, 1960
Норвежское море	59—68°	III—XI	IV	4,1—7,4	33—35,0	52000	Gran, 1927 Braarud, Gaarder, Nordli, 1958
Норвежское море	59—68°	II—IX	III	3,5—12,9	32—33,9	11500	
Северная Атлантика (у о. Исландия)	66°	VI—VIII	VII	5—8°	33,7—34,9	215000	Steemann-Nielsen, 1935
Тихоокеанское побережье (у о. Ванкувер)	48°	VI—VIII	VIII	10,2—14,2	28,2—30,4	19000	Gran, Thompson, 1930
О. Ванкувер	48°	V—IX	VIII	10,2—13,0	—	12820	Phifer, 1933
Японское море у о. Сахалин	47°	IV—IX	VIII	—	—	800	Гайл, 1950
Адриатическое море (у г. Венеция)	45°	VIII—XI	XI	—	—	820	Marchesoni, 1954
Черное море	44°	I—VIII	III	6,0	17,5	36660	Наши данные

Распространение: широко распространен от 18 до 78° с.ш., в ряде морей Северного Ледовитого океана, в северной и средней Атлантике до тропической зоны, в Тихом океане у берегов Азии и Америки и в водах открытого океана.

Chaetoceros pelagicus Cl.

Данных о распространении и условиях вегетации этого вида в литературе очень мало, поэтому очень трудно дать ему правильную биогеографическую характеристику. Обитает он в основном в пределах

бореальной (умеренной) зоны, у северных и у южных границ ее численность вида почти одинаковая (табл. 7). Капп (Capp, 1943) считает вид неритическим, северо-умеренным. Нам представляется, что предварительно его можно считать бореальным, неритическим. Вид обитает при температуре 3,6—24°,4, солености — 17—34,8‰.

Таблица 7

Условия вегетации *Ch. pelagicus* Cl. в морях северного полушария

Район	Широта	Время вегетации	Время максимума	Температура при максимуме, °C	S, ‰	Максимальная численность	Автор
Северная Атлантика (у м. Фарвель)	60°	VII—VIII	VIII	3,9—8,2	33,2—34,7	95000	Steemann-Nielsen, 1935
Лабрадорское море . . .	56°	весной и зимой	XII	3,6—4,6	34,8	650	Holmes, 1956
Черное море . . .	44°	IV, VIII, XI	IX	22,0	18,2	120000	Наши данные

Распространение: в Норвежском и Северном морях, в Лабрадорском море, в северной части Атлантического океана, в Тихом океане у берегов Советского Приморья и вдоль берегов Калифорнийского п-ва.

Chaetoceros curvisetus Cl.

Биогеографические характеристики вида, приводимые исследователями, следующие: умеренно-бореальный (Gran, 1902), умеренно-атлантический (Gran, 1905), бореальный, неритический (Lebour, 1930; Гайл, 1950), южно-умеренный, неритический (Capp, 1943), умеренный (Cleve-Euler, 1951).

Гран (Gran, 1930) полагал, что в северные моря, в частности в Норвежское, вид заносится течениями с юга, чем объяснял нерегулярность его развития в этом море. Большой численности вид достигал в южных морях бореальной (умеренной) зоны (табл. 8); интересно, что

Таблица 8

Условия вегетации *Ch. curvisetus* Cl. в морях северного полушария

Район	Широта	Время вегетации	Время максимума	Температура при максимуме, °C	S, ‰	Максимальная численность	Автор
Норвежское море . . .	59—68°	III—IV, VII—IX	VII	12,6	18,4	138000	Braarud, Gaarder, Nordli, 1958
Норвежское море (Лофотенские острова) . . .	68°	XII—V	IV	—	—	151000	Gran, 1930
Норвежское море (у г. Берген) . . .	60°31'	III	—	4,5—7,2	33—35,0	1000	Gran, 1927
Адриатическое море (у г. Венеция) . . .	45°	I—VI, IX—XI	V	7,6—19,0	—	928000	Marchesoni, 1954
Черное море . . .	44°	I—XII	IX	20,0	17,5	1000000	Наши данные
Адриатическое море (у г. Сплит) . . .	43°	I—VI, XII	II	12,6	37,9	10290	Ercegović, 1936
Калифорнийский залив	40°	II—XII	IV	—	—	194220	Allen, 1945
Тихоокеанское побережье (у г. Сан-Диего) . . .	33°	I—III	III	—	—	304000	Allen, 1921
Карибское море (у о. Пуэрто-Рико)	18°	—	VII	25—30	—	В большом количестве	Margalef, 1957

южнее северного тропика (о-в Пуэрто-Рико) в июле вид был доминирующим (Margalef, 1957). Учитывая, что вид обитает преимущественно в южных морях и что в них наблюдается большая плотность его, мы склонны присоединиться к характеристике Капп (1943), которая считает вид нижнебореальным, неритическим. Вид обитает при температуре 3,5—25°, солености 3—37,9‰.

Распространение: от 18 до 70° с.ш., в морях Белом, Баренцовом, Норвежском, Северном и Балтийском, в средней Атлантике вдоль европейских и американских берегов, в Средиземноморском бассейне, в Тихом океане у берегов Америки и Азии.

Chaetoceros anastomosans Ostf.

Сведений о численности вида в морях различных широт очень мало (табл. 9). Капп (Capp, 1943) считает вид южно-умеренным, Гайл (1950) — тепловодным, Прошкина-Лавренко (1955а) — умеренным. Чаще и в большем количестве вид вегетирует в южных широтах (Issel, 1934), обильная вегетация его проходила при высокой температуре и в Черном море (табл. 9), поэтому мы склонны присоединиться к характеристике Капп (1943) и считать вид нижнебореальным, неритическим.

Таблица 9

Условия вегетации *Ch. anastomosans* Ostf. в морях северного полушария

Район	Широта	Время вегетации	Время максимума	Температура при максимуме °C	S, ‰	Максимальная численность	Автор
Адриатическое море (у г. Венеция)	43°	XI	—	—	—	70	Marchesoni, 1954
Черное море . . .	44°	IX—X	IX	19,8—21,5	17,5	350000	Наши данные

Вид обитает при температуре 12,5—21°,5, солености — 16—38‰.

Распространение: от 23 до 57° с.ш., в морях Северной Европы, в Средиземноморском бассейне, в Атлантическом океане у берегов Америки, в Тихом океане у Калифорнийского п-ва, в Японском и Восточно-Китайском морях.

Chaetoceros affinis Laud. var *affinis*

Биогеографические характеристики вида относительно однотипны. Гран (Gran, 1905) считал вид неритическим и бореальным, Фиш (Fish, 1925), Лебур (Lebour, 1930), Капп (Capp, 1943) — южно-бореальным, Киселев (1937) — тепловодным, неритическим, Гайл (1950) — умеренно-тепловодным. Как следует из табл. 10, значительная плотность вида наблюдается в морях бореальной (умеренной) зоны в весенне-летний период при сравнительно высоких температурах воды, а особенно большой она была на границе с тропической зоной, в Калифорнийском заливе.

Клеве (Cleve, 18996) и Холмес (Holmes, 1956) отмечали, что нахождение вида в полярных морях связано с влиянием отдельных струй теплых течений из Атлантики. Мы считаем вид нижнебореальным, неритическим и присоединяемся в этом вопросе к Фиш (Fish, 1925), Лебур (Lebour, 1930) и Капп (Capp, 1943). Вид обитает при температуре 3—25°, солености — 12—37,8‰.

Таблица 10

Условия вегетации *Ch. affinis* Laud. var. *affinis* в морях северного полушария

Район	Широта	Время вегетации	Время максимума	Температура при максимуме, °C	S, ‰	Максимальная численность	Автор
Гренландское море	70—75°	—	VI	8,4	35,1	1200	Ramsfjell, 1960
Норвежское море	59—68°	III—IV, VII—IX	III	5,9—10,3	33,7	32000	Braarud, Gaarder, Nordli, 1958
Норвежское море (Ромедалс-фиорд)	60°	I—XII	III	5,0	34,0	27000	Gran, 1930
Северная Атлантика (у о. Исландия)	66°	VII	—	8,2	35,0	80	Stemann-Nielsen, 1935
Лабрадорское море	56°	ранняя зима	—	3,2	34,8	400	Holmes, 1956
Тихоокеанское побережье (у о. Ванкувер)	48°	IV—VIII	VIII	15,0	30,6	57000	Gran, Thompson 1930
У о. Ванкувер	48°	V—IX	VIII	10,2—13,0	—	12360	Phifer, 1933
Адриатическое море (у г. Венеция)	45°	I—XII	III	19,0	—	60000	Marchesoni, 1954
Черное море	44°	I—XII	VIII	24,0	18,0	43400	Наши данные
Адриатическое море (у г. Сплит)	43°	I—III, VI, XII	II	12,6	33,4	10290	Ercegović, 1936,
У Калифорнийского п-ва	23—32°	II—XII	IV	15,0	34,0	136480	Allen, 1945
У Калифорнийского п-ва	33°	—	VII	27,0	34—35	3870000	Allen, 1921

Распространение: обычен в морях северной Европы, редок в морях Северного Ледовитого океана, постоянный компонент планктона Средиземного моря, в Азовском море, в средней Атлантике у берегов Америки, в Атлантике от 0° с.ш. (Гвинейский залив) до 78° с.ш. (о-в Шпицберген), в Тихом океане вдоль берегов Азии и Америки.

Chaetoceros affinis var. *willei* (Gran) Hust.

Распространение: в Баренцовом и Белом морях, в Северном море, в Средиземном море, в Валенсийском заливе, в Азовском море, на юге Лабрадорского моря, в средней Атлантике — залив Мэн и район Вудс-Хола, у японских берегов с тихоокеанской стороны.

Неритический, южнобореальный? вид, обитает при температуре 3,6—25°, солености — 11—34,8‰.

Chaetoceros compressus Laud.

Биогеографические характеристики, приводимые многими исследователями для вида, очень различны. Клеве (Cleve, 18996) считает вид арктическим, Остенфельд (Ostenfeld, 1903) — неритическим, умеренно-бореальным, Гран (Gran, 1905) — неритическим, бореальным, Фиш (Fish, 1925) — южнобореальным, Фейн (Føyn, 1929) — северным, неритическим, Лебур (Lebour, 1930) — бореальным, скорее южно-умеренным, Файфер (Phifer, 1933) — северо-умеренным, Киселев (1937) — бореальным, Капп (Capp, 1937, 1943) — северо-умеренным, бореальным, южно-умеренным, неритическим, Гайл (1950) — умеренно-тепловодным. Вид широко распространен, обитает у экватора и далеко за полярным кругом (0—78° с.ш.), но как постоянный и многочисленный компонент фитопланктона чаще встречается в морях, расположенных на севере бореальной (умеренной) зоны, максимальной плотности он

Таблица 11

Условия вегетации *Sh. compressus* L a u d. в морях северного полушария

Район	Широта	Время вегетации	Время максимума	Температура при максимуме, °C	S, ‰	Максимальная численность	Автор
Норвежское море	59—68°	—	V	—	—	220000	Gran, 1915
Норвежское море	59—68°	III—IX	IX	9,1	33,7	187000	Braarud, Gaarder, Nordli, 1958
Норвежское море	59—68°	—	III	—	—	17360	Gran, 1927
Норвежское море (Лофотенские острова)	68°	—	IV	3,7	33,7	163000	Foyn, 1929
Северная Атлантика (о. Исландия)	66°	V—VII	VII	7,9	34,6	413000	Stemann-Nielsen, 1935
Норвежское море (Фарерские острова)	64°	V—IX	VII	10,3	33,1	824000	Stemann-Nielsen, 1935
Тихоокеанское побережье (у о. Ванкувер)	48°	IV—VIII	VII	10,9	28,0	28600	Gran, Thompson
У о. Ванкувер	48°	V—IX	V—VI	15,0	30,0	58000	1930
У о. Ванкувер	48°	—	VII	—	—	14140	Phifer, 1933
У о. Ванкувер	48°	—	VII	—	—	12320	Phifer, 1934 a
У о. Ванкувер	48°	VI—	—	—	—	25000	Gilbert, Allen, 1943
Адриатическое море (у г. Венеция)	45°	—	—	20—21	—	40000	Marchesoni, 1954
Черное море	44°	I—XII	VIII	7,0	18,5	14500	Наши данные
Адриатическое море (у г. Сплит)	43°	I—VI	V	20,8	34,2	36210	Ercegović, 1936
Средняя Атлантика (против Лонг-Айлен)	40°	I—XII	VIII	—	—	259000	Conover, 1956
Чесапикский залив	37—39°	V—IX	VI	—	—	8500	Phifer, 1933
Японское море	35—45°	V—XI	VIII	14,0	—	10000	Гайл, 1950
Калифорнийский залив	23—32°	II, IV, VIII, X, XII	IV, X	—	—	177860	Allen, 1945
						318000	

достигает при относительно низкой температуре (табл. 11), поэтому мы присоединяемся к Файферу (Phifer, 1933) и Капп (Capp, 1937) и считаем вид неритическим, верхнебореальным.

Вид обитает при температуре 0—25°, солёности — 14,8—37,4‰.

Распространение: в ряде морей Северного Ледовитого океана, омывающих берега Европы и Азии, в Атлантическом океане от берегов Гренландии до о-ва Пуэрто-Рико и Гвинейского залива, в Тихом океане вдоль азиатских и американских берегов и в открытых районах, в Индийском океане.

Chaetoceros lauderi Ralfs

Биогеографическая характеристика *Ch. lauderi* Ralfs основана только на географическом распространении, данные о численности вида в различных широтах в литературе отсутствуют.

В морях северной Европы вид считается летней формой (Lebour, 1930; Cleve-Euler, 1951). Наиболее обычен вид в Средиземноморском бассейне, в Черном море максимум наблюдается в июле—августе (23—24°).

Лебур (Lebour, 1930), Капп (Capp, 1943), Прошкина-Лавренко (1955a) считают вид южно-умеренным, вероятно такая оценка справедлива.

Вид неритический, нижнебореальный, обитает при температуре 11,2—25°, солёности — 17—35‰.

Распространение: от 18 до 57° с. ш., на юге Северного моря, в Атлантическом океане у северных берегов Испании и у о. Пуэрто-Рико, в Средиземном и Черном морях, в Тихом океане в Южно-Курильском проливе, вдоль берегов Японии, у о. Тайвань, у п-ва Калифорния.

Chaetoceros constrictus Gran

Биогеографические характеристики данного вида, приводимые различными авторами, довольно однородны. Клеве (Cleve, 18996) считал вид арктическим, Гран (Gran, 1902) — умеренным, неритическим, Остенфельд (Ostenfeld, 1903) — бореально-умеренным, Фейн (Føyn, 1929) — неритическим, бореальным, Капп (Capp, 1943) — северо-умеренным и неритическим, Клеве-Ейлер (Cleve-Euler, 1951) — северным и неритическим. Вид распространен в основном в пределах бореальной (умеренной) зоны. Насколько позволяют судить пока немногочисленные данные о плотности вида в различных широтах, максимум его в 150 000 кл/л также наблюдается в этой зоне при сравнительно низкой температуре (табл. 12), поэтому мы склонны присоединиться к Грану (1902) и Фейну (1929) и считать вид бореальным, неритическим.

Т а б л и ц а 12

Условия вегетации *Ch. constrictus* Gran в морях северного полушария

Район	Широта	Время вегетации	Время максимума	Температура при максимуме, °C	S. ‰	Максимальная численность	Автор
Норвежское море	59—68°	—	III	3,5—5,2	31,6—33,5	7000	Braarud, Gaarder, Nordli, 1958
Норвежское море	59—68°	—	III	4,1—7,2	32—35,0	9880	Gran, 1927
Норвежское море (Лофотенские острова)	68°	III—IV	IV	5,0	34,0	20400	Gran, 1930
Северная Атлантика (у о. Исландия)	65°	V—VII	VII	10,7	34,7	35200	Steemann-Nielsen, 1935
Тихоокеанское побережье (у о. Ванкувер)	48°	VI—VIII	VII	10,0	29,0	150000	Gran, Thompson, 1930
Черное море . . .	44°	IV—V, IX—XI	V	11,0	17,0	3000	Наши данные
Тихоокеанское побережье (у г. Сан-Диего)	33°	—	VII	—	—	52000	Allen, 1921

Вид обитает при температуре 1,1—11°, солености — 17—35‰.

Распространение: от 18 до 68° с.ш., в северных морях, подверженных действию атлантических течений, Норвежском, Баренцовом, вдоль берегов Северной Европы, в северной и средней Атлантике, в Средиземноморском бассейне, в открытых районах Тихого океана и вдоль берегов Азии и Америки.

Chaetoceros densus Cl.

Биогеографические характеристики вида приводятся рядом авторов: Павийярд (Pavillard, 1925), Гран и Брааруд (Gran a. Braarud, 1935) и Прошкина-Лавренко (1955а) считают вид умеренно-тепловодным, океаническим, но встречающимся и у берегов Лебур (Lebour, 1930) — умеренным.

Таблица 13

Условия вегетации *Ch. densus* Cl. в морях северного полушария

Район	Широта	Время вегетации	Время максимума	Температура при максимуме, °C	S, ‰	Максимальная численность	Автор
Пролив Ла-Манш (г. Плимут)	50°—10'	III—IV	—	—	—	40	Harvey, 1933
Черное море	44°	I—XII	X	14	18	18000	Наши данные
Адриатическое море (у г. Венеция)	45°	IX—X	IX	—	—	430	Marchesoni, 1954
Желтое море (у Шаньдунского п-ва)	37—38°	—	IV	12	31,5	13680	Chu, Kuo, 1958

Сведений в литературе о плотности популяции вида в морях различных широт и температурных оптимумах очень мало (табл. 13), поэтому трудно судить о его биогеографической характеристике, но из довольно обширной литературы следует, что вид широко распространен в бореальной (умеренной) зоне, а в полярных морях вегетирует в летние месяцы (июль — август). Вероятно, правильнее считать вид бореальным, как это принимает Лебур (1930), обитает он как в океанической, так и в неритической зонах.

Вид обитает при температуре 0,2—23°, солености — 17—36,3‰.

Распространение: от 12° до 78° с. ш., в ряде морей Ледовитого океана, в Северном море, в Атлантическом океане у берегов Европы, Африки и Америки, в Тихом океане вдоль берегов Азии и у о. Ванкувер.

Chaetoceros danicus Cl.

Биогеографические характеристики вида, приводимые рядом исследователей, следующие: Клеве (Cleve, 1902) и Гран (Gran, 1905) считали его бореальным, умеренно-атлантическим, неритическим, Лебур (Lebour, 1930) и Капп (Capp, 1943) — северо-умеренным, неритическим, Файфер (Phifer, 1933) — северным, неритическим, Киселев (1937) — бореальным.

Вид вегетирует в морях бореальной (умеренной) зоны при невысокой температуре, причем как на севере (59° с. ш.), так и на юге (41° с. ш.) зоны численность популяции вида в период максимума почти одинакова (табл. 14), поэтому мы присоединяемся к Грану (Gran, 1902) и Киселеву (1937), которые характеризуют вид бореальным, неритическим.

Вид обитает при температуре 0—24°,5, солености — 1,9—35,3‰.

Распространение: в Баренцовом море, в морях Северной Европы, в средней Атлантике, в морях Средиземноморского бассейна, в Тихом океане вдоль азиатских и американских берегов.

Chaetoceros peruvianus Brightw.

Биогеографические характеристики, приводимые для вида, немногочисленны, хотя он широко распространен в морях. Лебур (Lebour, 1930) считает вид океаническим и тропическим, Капп (Capp, 1943) — океаническим, южно-умеренным, Прошкина-Лавренко (1955а) — южно-умеренным, океаническим и неритическим. Вид отсутствует в морях полярного бассейна, а обитает в бореальной (умеренной) зоне,

Таблица 14

Условия вегетации *Ch. danicus* Cl. в морях северного полушария

Район	Широта	Время вегетации	Время максимума	Температура при максимуме, °C	S, ‰	Максимальная численность	Автор
Норвежское море	59—68°	—	VII	6,1—12,6	18,4	10000	Braarud, Gaarder, Nordli, 1958
Балтийское море (у о. Готланд)	53°	—	Осень	—	—	800	Николаев, 1957
Тихоокеанское побережье (у о. Ванкувер)	48°	V—X	VIII	10,2—13,0	—	920	Phifer, 1933
У о. Ванкувер	44°	I—XII	II	4,2	17,6	1390	Наши данные
Черное море	48°	—	VII	—	—	1280	Phifer, 1934 а
Японское море (зал. Петра Великого)	44°	VII—IX	—	—	—	15	Киселев, 1937
Средняя Атлантика (Вудс-Холл)	41°40'	V—IX	VII	10,2—11,2	—	14000	Fish, 1925
Юг Калифорнийского залива	23°	—	VII	—	—	8000	Cupp, 1943

особенно в южных морях этой зоны, наибольшая численность его отмечалась в Калифорнийском заливе (табл. 15), поэтому нам кажется справедливым считать вид нижнебореальным. Встречается вид в неритической зоне, но обычно вегетирует в открытых районах моря и может быть охарактеризован как океаническо-неритический.

Таблица 15

Условия вегетации *Ch. peruvianus* Brightw. в морях северного полушария

Район	Широта	Время вегетации	Время максимума	Температура при максимуме, °C	S, ‰	Максимальная численность	Автор
Черное море	44°	I—XII	XI	14,3	18,4	370	Наши данные
Адриатическое море (у г. Венеция)	45°	VII—X	VII	—	—	620	Marchesoni, 1954
Калифорнийский залив	23—32°	II, III	III	—	—	340	Gilbert a. Aller, 1943
Юг Калифорнийского залива	23°	—	VIII	28	—	900 000	Cupp, 1943

Вид обитает при температуре 4,1—25°, солёности — 11,5—37‰.

Распространение: на севере и в средней части Атлантического океана, у берегов Америки, Европы и Африки, в Тихом океане у Аляски, в Калифорнийском заливе, вдоль азиатских берегов и в открытых водах океана, в Азовском море.

Выводы

1. Хетцеросы, обитающие в Черном море, широко распространены в морях северного полушария, исключение составляет только *Ch. borgei* Lemm., который обитает лишь в Черном и Балтийском морях.
2. Большинство видов хетцеросов из числа тех, которые встречались в Черном море в нашем материале, являются бореальными (8),

второе место занимают нижнебореальные виды (6) и на третьем месте стоят верхнебореальные (3) и арктическобореальные (3).

3. Виды хетоцеросов, обитающие в Черном море, преимущественно неритические, вегетируют в морях северного полушария при широком диапазоне температур и соленостей, являясь эвритермными и эвригалинными.

4. На основании распределения хетоцеросов и анализа количественных показателей вегетации их в морях различных широт изменены биогеографические характеристики *Ch. wighamii* Brightw., *Ch. pelagicus* Cl., ранее данные различными исследователями, и предварительно даны биогеографические характеристики *Ch. simplex* Ostf. var. *simplex*, *Ch. simplex* var. *calcitrans* Pauls., *Ch. rigidus* Ostf., *Ch. subtilis* Cl. var. *subtilis*, *Ch. affinis* var. *willei* (Gran) Hust.

ЛИТЕРАТУРА

- Воронихин Н. Н., 1953, Род *Chaetoceros* в водоемах заповедника Боровое (Казахской ССР), Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биологии, т. 57, вып. 5.
- * Гайл Г. И., 1936, Распределение фитопланктона в поверхностных слоях прибрежных вод северо-западной части Японского моря, Вестн. Дальневост. филиала АН СССР, № 8.
- Гайл Г. И., 1950, Определитель фитопланктона Японского моря, Изв. Тихоокеан. науч.-исслед. ин-та рыбного хозяйства и океаног., т. 33.
- Гапонов Е. А., 1915, Ископаемые диатомовые водоросли из нижнесарматских слоев Подолии. Ежег. по геолог. и минералог. России, т. 17, вып. 1—3.
- Жузе А. П., 1959, Основные этапы развития флоры морских диатомовых водорослей (Diatomeae) на Дальнем Востоке в третичном и четвертичном периодах, Ботан. журн., т. 14.
- * Забелина М. М., 1930, Некоторые новые данные по фитопланктону Карского моря, Исслед. морей СССР, вып. 3.
- Забелина М. М., 1946, Фитопланктон юго-западной части Карского моря, Тр. Аркт. ин-та, т. 193.
- Забелина М. М., Киселев И. А., Прошкина-Лавренко А. И., Шешукова В. С., 1951, Определитель пресноводных водорослей СССР, вып. 4.
- Зинова А. Д., 1962, К вопросу о фитогеографическом (зональном) районировании прибрежной полосы мирового океана, Конфер. по совместным исслед. фауны и флоры западной части Тихого океана.
- * Киселев И. А., 1925, Фитопланктон малой Пирью-губы Белого моря как показатель опресняющего влияния р. Умбы, Росс. Гидролог. ин-т, 105. Исслед. русских морей, вып. 2.
- Киселев И. А., 1927, Новые данные о водорослях Аральского моря, Изв. отд. прикл. ихтиол., т. 5, вып. 2.
- Киселев И. А., 1928, К вопросу о распределении и составе фитопланктона в Баренцовом море, Тр. ин-та по изуч. Севера, вып. 37.
- Киселев И. А., 1931, Состав и распределение фитопланктона в Амурском лимане, Исслед. морей СССР, вып. 14, ГГИ.
- Киселев И. А., 1932а, Данные о фитопланктоне озера Иссык-Куль, Записки Гос. гидролог. ин-та, т. 7.
- Киселев И. А., 1932б, Материалы по микрофлоре юго-восточной части моря Лаптевых, Исслед. морей СССР, Гос. гидролог. ин-т, вып. 15.
- Киселев И. А., 1934а, Сезонные изменения фитопланктона в бухте Патрокл Японского моря, Бюлл. Тихоокеан. комит. АН СССР, № 3.
- * Киселев И. А., 1934б, Арктические и средиземноморские элементы в фитопланктоне Амурского лимана, их происхождение и распределение по лиману, Бюлл. Тихоокеан. комит. АН СССР, № 3.
- * Киселев И. А., 1935а, Некоторые данные о фитопланктоне в северо-восточной части Карского моря, Изд. Гидрограф. отд. УМС РККА, Л.
- * Киселев И. А., 1935б, Состав и периодичность фитопланктона бухты Патрокл Японского моря, Исслед. морей СССР, вып. 22, ГГИ.
- Киселев И. А., 1937а, Состав и распределение фитопланктона в северной части

* Работы, отмеченные звездочкой, использованы только при составлении карт.

- Берингова моря и южной части Чукотского моря. Исслед. морей СССР, вып. 25, ГГИ.
- * Киселев И. А., 19376, Новые данные о составе, распределении и происхождении фитопланктона в Амурском лимане и ближайших к нему участках Японского и Охотского морей, Ученые записки ЛГУ, № 15.
- * Киселев И. А., 1959, Качественный и количественный состав фитопланктона и его распределение в водах южного Сахалина и южных Курильских островов, Исслед. дальневост. морей СССР, вып. 6.
- * Кобленц-Мишке О. И., 1958, Распространение некоторых форм фитопланктона в связи с основными течениями западной части Тихого океана, ДАН СССР, т. 121, № 6.
- Козыренко Т. Ф., 1959, К диатомовой флоре верхнемиоценовых отложений степного Крыма, II. Вестник ЛГУ, биология, № 29.
- * Крабб А. И., 1913, Планктон Балтийского моря, Тр. Балт. экс., вып. 2.
- Кузьмина А. И., 1957, Фитопланктон вод, омывающих острова Курильской гряды и его значение в познании водообмена между Охотским морем и Тихим океаном, Тр. Всесоюз. гидробиол. о-ва, т. 8.
- Кузьмина А. И., 1959, Некоторые данные о весенне-летнем фитопланктоне Северо-Курильского района, Тр. Ин-та океанол., т. 36.
- Линко А. К., 1907, Исследование над составом и жизнью планктона Баренцова моря, Экспед. для научно-промысл. исслед. у берегов Мурмана.
- Макарова И. В., 1960, К флоре диатомовых водорослей неогена Таманского полуострова, Вестник ЛГУ, биология, № 3.
- Макарова И. В., 1961, О находках диатомовых водорослей в мезотических отложениях Причерноморья, Бот. матер. отд. споров. раст., т. 14.
- Морозова-Водяницкая Н. В., 1948, Фитопланктон Черного моря, ч. 1. Тр. Сев.-вост. биол. ст., т. 6.
- Николаев И. И., 1953, Фитопланктон Рижского залива, Тр. Латв. отд. ВНИРО, вып. 1.
- Николаев И. И., 1957, Биологические сезоны Балтийского моря, Тр. Латв. отдел. ВНИРО, вып. 2.
- Палибин И. В., 1903—1906, Ботанические результаты плавания ледокола «Ермак» в Северном Ледовитом океане летом 1901 г., Изв. СПб. Ботанич. сада, т. 3-4.
- Порецкий В. С. и Анисимова Н. В., 1933, Материалы к экологии диатомовых старорусских соленых водоемов, Исслед. озер СССР, вып. 2.
- Порецкий В. С., 1939, Диатомовые плавучих льдов Печорского моря. Изв. Гос. географ. о-ва, № 10.
- Прошкина-Лавренко А. И., 1955а, Диатомовые водоросли планктона Черного моря, М.-Л.
- Прошкина-Лавренко А. И., 1955 б, Реликтовые диатомовые в планктоне Черного моря, Бот. матер. отд. спор. раст., т. 10.
- Прошкина-Лавренко А. И., 1960, Новые и интересные диатомовые водоросли из мезотических отложений Причерноморья, Бот. матер. отд. спор. раст., т. 13.
- * Прошкина-Лавренко А. И., 1963, Диатомовые водоросли планктона Азовского моря, М.—Л.
- Семина Г. И., 1956, Сезонные смены фитопланктона западной части Берингова моря, Бот. матер. отд. спор. раст., т. II.
- Семина Г. И., 1958, Связь фотогеографических зон в пелагиали в северо-западной части Тихого океана, Тр. Ин-та океанолог., т. 27.
- * Семина Г. И., 1959, Распределение фитопланктона в Кроноцком заливе, Тр. Ин-та океанолог., т. 36.
- * Усачев П. И., 1946а, Фитопланктон по сборам экспедиции на л/п «Г. Седов» 1937—1939 гг., Тр. дрейф. эксп. Главсевморпути на л/п «Г. Седов», 1937—1940 гг.
- * Усачев П. И., 1946б, Биологические показатели происхождения льдов в Карском море, море Лаптевых и в проливах архипелага Земли Франца-Иосифа, Тр. Ин-та океанолог., т. I.
- * Усачев П. И., 1949, Микрофлора полярных льдов, Тр. Ин-та океанолог., т. 3.
- Allen W. E., 1921, Preliminary statistical studies of marine phytoplankton of the San Diego region, California, Spec. Publ. Bishop Mus., № 7.
- Allen W. E., 1945, Seasonal occurrence of marine plankton diatoms off southern California in 1938, Bull. Scripps. Inst. Oceanogr., vol. 5, № 3.
- * Bailey L. W., 1915, The plankton diatoms of the Bay of Fundy, Rep. Dep. Fish. Can.
- Braarud T., 1951, Salinity as an ecological factor in marine phytoplankton of the Oslo Fjord 1933—1934, Norske Vidensk.-Akad. Hvalrad. Skr., № 19.
- Chu S. P. a. Kuo Y. C., 1958, Studies on the genus *Chaetoceros* Ehrenberg from the fishing ground of the mackerel, *Pneumatophorus japonicus* (Houttuyn) off the Shantung coast from Chefoo to Weihai, Part 1a. II. Oceanogr. limnol. sinica, vol. I, № 2.

- Cleve-Euler A., 1951, Die Diatomeen von Schweden und Finnland, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 2, № 1.
- * Cleve P. T., 1899a, Plankton collected by the Swedish expedition to Spitzbergen in 1898, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 32, № 3.
- Cleve P. T., 1899b, Plankton-researches in 1897, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 32, № 7.
- * Cleve P. T., 1900a, The plankton of the North sea, the English Channal, and the Skagerak in 1898—1899, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 32, № 8.
- * Cleve P. T., 1900b, Notes on some Atlantic plankton organisms, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 34, № 1.
- * Cleve P. T., 1900c, Report on the plankton collected by the Swedish expedition to Greenland in 1899, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 34, № 3.
- * Cleve P. T., 1901, Plankton from the Indian Ocean and the Malay Archipelago, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 35, № 5.
- * Cleve P. T., 1902, The plankton of the North sea and the Skagerak in 1900, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 35, № 7.
- Conover S. A. M., 1956, Oceanography of Long Island Sound, 1952—1954. IV. Phytoplankton., Bull. Bingham oceanogr. coll., vol. 15.
- * Cori C. F. u. Steuer A. D., 1901, Beobachtungen über das Plankton des Triester Golfes in den Jahren 1899 und 1900, Zool. Anz., Bd. 24, № 637.
- Cupp E., 1937, Seasonal distribution and occurrence of marine diatoms and dinoflagellates at Scotch Cap, Alaska, Bull. Scripps. Inst. Oceanogr., vol. 4.
- Cupp E., 1943, Marine plankton diatoms of the West Coast of North America, Bull. Scripps. Inst. Oceanogr., vol. 5, № 1.
- Ercegović A., 1936, Etudes qualitative et quantitative du phytoplancton dans les eaux cotières de l'Adriatique oriental moyen au de l'année 1934, Acta adriat., vol. 1, № 9.
- Fish C. Y., 1925, Seasonal distribution of the plankton of the Woods Hole region. Bull. Bureau Fish., vol. 41, № 975.
- Foyn B. R., 1929, Investigation of the phytoplankton at Lofoten march—april, 1922—1927. Skr. utgitt Det Nors. Vid.-Acad. in Oslo, I. Mat.-Naturv. Kl., № 10.
- Gilbert J. a. Allen W. E., 1943, The phytoplankton of the gulf of California obtained by the «E. W. Scripps» in 1939 and 1940, J. Mar. Res., vol. 5, № 2.
- Gran H. H., 1900, Hydrographic-biological studies of the north Atlantic ocean and the coast of Nordland, Rep. Norweg. Fish. Invest., vol. 1, № 5.
- Gran H. H., 1902, Das Plankton des Norwegischen Nordmeeres, Rep. Norweg. Fish. Invest. vol. 2, № 5.
- Gran H. H., 1905, «Diatomeen», in: Brandt und Apstein, Nord. Plankt., Bot. T., vol. 19.
- Gran H. H., 1915, The plankton production of the north European waters in the spring of 1912, Bull. Plankt. P. l'année 1912.
- Gran H. H., 1927, The production of plankton in the coastals waters off Bergen (march—april, 1922), Rep. Norweg. Fish. Invest., vol. 3, № 8.
- Gran H. H., 1930, The spring growth of the plankton at more in 1928—1929 and at Lofoten in 1929 in relation to its limiting factors, Skr. utgitt Det Nors. Vid.-Acad. i Oslo, I. Mat.-Naturv. Kl., № 5.
- Gran H. H. a. Braarud T., 1935, A quantitative study of the phytoplankton in the bay of Fundy and the gulf of Maine (including observations on hydrography, chemistry and turbidity), J. biol. Bd. Can., I, 5.
- Gran H. H. a. Thompson T. G., 1930, The diatoms and the physical and chemical conditions of the sea water of the San Juan Archipelago, Publ. Puget Sd. Mar. (biol.) Sta., vol. 7.
- Gran H. H. a. Yendo K., 1914, Japanese Diatoms. I. On *Chaetoceros*, II. On *Stephanopyxis*, Vid. Skr., I. Mat.-Naturv. Kl., 1913, № 8.
- Harvey H. W., 1933, Annual variation of planktonic vegetation, J. Mar. biol. Ass. U. K., vol. 19, № 2.
- Holmes R. W., 1956, The annual cycle of phytoplankton in the Labrador sea, 1950—1951, Bull. Bingham oceanogr. Coll., vol. 16, art. I.
- * Ikari Y., 1928, On some *Chaetoceros* of Japan, Bot. Mag. Tokyo, vol. 42, № 497.
- * Issel R., 1922, Nuove indagini sul plancton nelle acque di Rovigno, Mem. R. Com. Talass. Ital., m. 102, № 6.
- * Issel R., 1925, Ricerche sull variazioni del plancton nelle acque di Rovigno e di Quarto (1922—1923), Mem. R. Com. Talass. Ital., m. 115.
- Issel R., 1934, Ciclo annuale del microplancton Superficie nel golfo di Napoli (golfo interno), Stas. zool. Napoli, vol. 14, Fasc. I.
- * Johnson M. W., 1932, Seasonal distribution of plankton at Friday Harbour Washington, Univ. Wash. Publ. Oceanogr., vol. 1, № 1.
- * Karohji K., 1957, Associations of plankton diatoms around Japan as investigated

- by underway samplings aboard the «Oshogo Maru» in October and December 1952, Bull. Fac. Fish. Hokkaido, vol. 7, № 4.
- * Karohji K., 1959, Report from the «Oshoro Maru» on oceanographic and biological investigations in the Bering sea and northern North Pacific in the summer of 1955, Bull. Fac. Fish. Hokkaido, vol. 9, № 4.
 - * Karsten G., 1905, Das Phytoplankton des Atlantischen Oceans, Dtsch. Tiefsee-Exped., Bd. 2, Teil 2, Lief. 2—4.
 - * Karsten G., 1907, Das Indische Phytoplankton, Dtsch. Tiefsee-Exped., Bd. 2, Teil 2, Lief. 3.
 - * Lebour M. V., 1917, The microplankton of Plymouth Sound from the Break water, J. Mar. biol. Ass. U. K., vol. II, № 2.
 - Lebour M. V., 1930, The Plankton diatoms of northern seas.
 - Marchesoni V., 1954, Il trofismo della Laguna Veneta e la vivificazione marina, Arch. Oceanogr. Limnol. Venezia, vol. 9, fasc. 3.
 - * Margalef R., Duran M., Saiz F., 1955, El fitoplancton de la ria de Vigo de enero de 1953 a marzo de 1954, Invest. pesq., t. 2.
 - Margalef R., 1957, Fitoplancton de las costas de Puerto-Rico Invest. pesq., t. 6.
 - * Marumo R., 1954, Diatom plankton in the South of Cape Shionomisaki in 1953, Oceanogr. Mag., vol. 6, № 3.
 - * Marumo R., 1955, Distribution of plankton diatoms in the sea area east of Honshu. in the summer of 1954, Rec. oceanogr. Wks. Jap., vol. 2.
 - * Marumo R., Kiton M., Asaoka O., 1960, Plankton in the North-Western Pacific Ocean in summer of 1958, Oceanogr. Mag., vol. 12, № 1.
 - * Meunier A., 1910, Microplankton des Mers de Barents et de Kara, Dans: Duc d'Orléans Campagne arctique de 1907, Bruxelles.
 - Mills F. M., 1933—1934, An index to the genera and species of the Diatomaceae and their synonyms, 1816—1932, I—III.
 - * Morales E., 1956, Fitoplancton de Blanes des de agosto de 1951 hasta julio de 1952, Invest. pesq., t. 4.
 - * Okamura K., 1907, Some Chaetoceros and Peragalliae in Japan, Bot. Mag., Tokyo, Bd. 21, 244.
 - Ostenfeld C. H., 1903, Phytoplankton from the sea around the Faeroes, «Botany of the Faeroes». II. Det. Nordiske forlag.
 - * Ostenfeld C. H., 1910, Marine plankton from the East-Greenland Sea, «Medd. Gronland», Bd. 43.
 - * Paasche E., 1960, Phytoplankton distribution in the Norwegian sea in June, 1954, related to hydrography and compared with primary production data, Rep. Norveg. Fish. Invest., vol. 12, № 11.
 - Pavillard J., 1925, Bacillariales. Rep. Danish Oceanogr. Exp. 1908—1910 Mediterran. a. adjac. seas, vol. 2, № 9.
 - Phifer L. D., 1933, Seasonal distribution and occurrence of planktonic diatoms at Friday Harbor, Washington, Univ. Wash. Publ. Oceanogr., vol. 1, № 2.
 - Phifer L. D., 1934b, Phytoplankton of East Sound, Washington, february to november, Univ. Wash. Publ. Oceanogr., vol. 1, № 3.
 - Phifer L. D., 1934b, Phytoplankton of East Sound, Washington, february to november, 1932, Univ. Wash. Publ. Oceanogr., vol. 1, № 4.
 - Ramsfjell E., 1960, Phytoplankton distribution in the Norwegian Sea in June, 1952 and 1953, Rep. Norweg. Fish. Invest., vol. 12, № 10.
 - * Riley G. A., 1952, Phytoplankton of Block Island Sound 1949, Bull. Bingham oceanogr. Coll., vol. 13, art. 3.
 - * Schröder B., 1911, Adriatisches Phytoplankton, S. B. Akad. Wiss. Wien, Mat.-Nat. Kl., Bd. 120, Abt. 1, H. I—X.
 - * Schusnig B., 1915, Bemerkungen zu einigen adriatischen Planktonbacillarien, S. B. Akad. Wiss. Wien, Mat.-Nat. Kl., Bd. 124, Abt. 1, H. 5.
 - Smayda T., 1958, Biogeographical studies of marine phytoplankton, Oikos, vol. 9, fasc. 2.
 - Steemann-Nielsen E., 1935, The production of phytoplankton at the Faroë isles. Iceland East Greenland and in the waters around, Medd. Komm. Havundersog., Kbh., Bind. III, № 1.
 - * Thompson T. a. Phifer L., 1936, The plankton and the properties of the surface waters of the Puget Sound Region, Univ. Wash. Publ., vol. 1, № 5.
 - * Välikangas I., 1926, Planktologische Untersuchungen im Hafengebiet von Helsingfors, Acta zool., fenn. 1.