

ЗМНА НАУК СОЮЗА ССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФИЛИАЛ ИМЕНИ В. Л. КОМАРОВА

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФИЛИАЛ ИМЕНИ В. Л. КОМАРОВА

58
К-63

581.9+591.9] (57.341)
К-630

Всесоюзный индекс:
15-5ж-59-к1/1

КОМАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

ВЫПУСК VII

ПРИМОРСКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ВЛАДИВОСТОК, 1959

Библиотека
ИДВНЦ АН СССР

Издано по решению Президиума
Дальневосточного филиала им. В. Л. КОМАРОВА
Сибирского отделения Академии наук СССР

Редактор — доктор биологических наук
профессор П. Д. Ярошенко

Академия наук Союза ССР
Сибирское отделение
Дальневосточный филиал имени В. Л. Комарова

1959

КОМАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

ВЫПУСК VII

582.26+581.9] (57.341)

Всесоюзный индекс:
15-5ж-59-к1/1 — 1


В. В. Журкина

ПРЕСНОВОДНЫЕ ВОДОРОСЛИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

В статье разбирается систематический состав массовых видов водорослей водоемов пригородов г. Владивостока и рисовых полей Приханкайской равнины, сезонная динамика фитопланктона и ее зависимость от химизма воды и специфических климатических условий Приморского края.

Приводятся редкие для Дальнего Востока виды, встреченные в водоемах юга Приморского края, дается список 40 массовых видов, форм и разновидностей рисовых полей.

Установлены необходимые дозы медного купороса для борьбы с нитчатými водорослями рисовых полей в первую фазу развития риса, а также стимулирующее действие на протококковые водоросли малых доз медного купороса.

По инициативе Владимира Леонтьевича Комарова, первого председателя Президиума Дальневосточного филиала Академии наук СССР, в период 1926—1936 гг. А. Г. Хахиной были проведены исследования флоры пресноводных водорослей разного типа водоемов на юге Приморского края.

После длительного перерыва эти альгологические исследования были возобновлены нами в 1950 г. и продолжаются до настоящего времени.

Водоросли как фототрофные растения, обладающие способностью создавать органические вещества из неорганических, служат первоисточником пищи для всех водных животных, в том числе рыб, прямо или косвенно (поеданием последними ракообразных). Некоторые сине-зеленые водоросли, в изобилии развивающиеся на орошаемых полях, фиксируют атмосферный азот и являются чрезвычайно ценным органическим удобрением. В практике орошаемого земледелия Ферганы, Самаркандской и других областей Средней Азии повышение плодородия почвы достигается рядом приемов, способствующих развитию водорослей и быстрой минерализации синтезированного ими органического вещества. Трудности, возникающие перед исследователями при изучении микроскопического мира, и недооценка значения водорослей некоторыми из них обусловили то обстоятельство, что биология низших водных организмов представляет в настоящее время несколько отсталый раздел ботанических знаний.

В комплексе мероприятий по управлению жизнью водоемов видное место должно занимать изучение биологии массовых видов водорослей; это вызывается запросами водоснабжения и рыборазведения. Есть такие виды водорослей, которые при благоприятных условиях развиваются в несметном количестве, вызывая «цветение» воды и излишнее скопление сапропеля. При последующем массовом отмирании их резко нарушается газовый режим водоема, снижается количество кислорода и происходит замор рыбы. Вода начинает приобретать неприятный гнилостный запах и вкус. Такие явления, как замор рыбы и порча воды, наблюдались и у нас, в Приморье.

С целью увеличения запасов воды и улучшения ее качества в нашем крае планируется строительство водохранилищ запрудного типа как на малых, так и на больших реках. Наряду с положительными чертами (отстой воды), при этом неизбежно будут наблюдаться и отрицательные явления. Наиболее неприятным из них является «цветение» воды, вызываемое развитием фитопланктона, который в результате своей жизнедеятельности ухудшает вкусовые и физические качества воды, сводит на нет эффект отстоя.

Во многих водоемах юга Приморского края

в массе развиваются планктонные сине-зеленые водоросли — микроцистис и анабена — и диатомовые — мелозира и астерионелла. Они способствуют окрашиванию воды в сине-зеленый или желто-зеленый цвет и служат причиной появления запахов. Отмирающие водоросли обогащают водоемы органическими веществами, являющимися хорошим источником питания для грибов и бактерий (кишечной палочки).

При массовом появлении водоросли покрывали имеющиеся в водоемах деревянные сооружения (плоты, мостки), на которых в дальнейшем развивались мшанки и губки, в свою очередь способствовавшие созданию очагов скопления водорослей и бактерий. Некоторые из деревянных сооружений приходилось очищать от мшанок и губок скребками и производить дезинфекцию хлорной известью.

Из физических пороков воды водоемов южного Приморья как следствие «цветения» отмечались также повышенная цветность и коллоидальная мутность, которые не удавалось устранить никакими химическими средствами в течение долгого времени.

При чрезмерном развитии фитопланктона в водоемах и последующем его отмирании происходит бактериальная вспышка, приводящая к обеднению водоема кислородом, излишнему скоплению сапропеля и замору рыбы. Это явление и происходило в ряде водоемов. В оз. Чан водорослевая пленка из сине-зеленых и протокочковых водорослей покрывала зеркало озера, образуя сплошной слой около 1 см толщиной.

Массовое развитие бентосных нитчатых водорослей принесло чисто механическое затруднение рыболовству на оз. Ханке зимой 1955 г.: водоросли заполнили ячейки сетей настолько, что затруднился лов рыбы; основную массу их составляла *Cladophora glomerata* (L.) Kütz.

Но все же в рыбном хозяйстве положительная роль фитопланктона преобладает над отрицательной, так как большинство водорослей является первым звеном в общей продуктивности водоема.

Н. С. Гаевская (1938) в своих опытах по выращиванию корма для мальков доказала, что в правильный рацион рачков должны входить как бактерии, так и организмы фитопланктона.

Проведенные семилетние альгологические исследования пресноводных водорослей в нескольких искусственных водоемах юга Приморского края — пруду Буеновки, озере Чан и речках Малая и Большая Седанки, а также в водоемах рисовых полей позволили изучить видовой состав, динамику массовых видов в специфических условиях Приморья; они позволили выявить зависимость развития водорослей от условий среды, возможность применения для прогноза «цветения» метода гидробиологической производительности водоемов (в модификации К. А. Гусевой). На основании собранных материалов удалось также разработать мероприятия, предотвращающие массовое развитие фитопланктона, вызывающего «цветение», и с достаточной достоверностью давать прогнозы видового состава фитопланктона и его динамики для других аналогичных водоемов южного Приморья.

Из определенных нами 146 видов, разновидностей и форм водорослей (исключая рисовые поля), 2 вида кремнеземок являются новыми для СССР (*Synedra minuscula* Grun. и *Stauroneis montana* Krasske), 86 видов впервые указываются для Приморья, а остальные приводились другими авторами для оз. Ханки, р. Суйфуна (с его притоками), рек Супутинки, Малой и Большой Седанки, а также для рисовых полей окрестностей г. Уссурийска.

Общими с Хабаровским краем являются только 33 вида. Из 86, впервые указанных видов, 10 были известны для Хабаровского края; 3 вида диатомовых являются чрезвычайно редкими; так, *Fragilaria intermedia* Grun. var. *capitellata* (Grun.) Bove. была известна только из горячего источника Камчатки, *Gomphonema tergestinum* (Grun.) Frick. — только для р. Оки, а *Rhizosolenia longiseta* Zach. впервые указывается не только для Приморья и Дальнего Востока, но и для всей азиатской части Союза. Эта чрезвычайно своеобразная, с нежным хрупким прозрачным панцирем кремнеземка была обнаружена со спорами. Многочисленные промеры этой водоросли дали возможность внести изменения в диагноз, приводимый в определителе пресноводных водорослей СССР (1951). За все три года исследования планктона *Rhizosolenia* впервые была обнаружена нами только в 1951 г. в июле и развивалась кратковременно

совместно с другими водорослями — *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs, *Asterionella gracillima* (Hantzsch.) Heib., *Dinobryon divergens* Imh., *Microcystis aeruginosa* (Kütz.) Elenk. и зоопланктоном. Массовое появление ее произошло после прошедших обильных ливней при температуре поверхностного слоя воды 24°С и повышенной окисляемости, доходившей до 8 мг/л.

В противоположность всем остальным диатомовым, в озерах Приморья *Rhizosolenia* не встречалась в массе весной и осенью, а в последующие годы попадалась только одиночными экземплярами. Часто встречались особи с сильно преломляющими свет удлинено овальными спорами, чаще шириной 6,4 μ , длиной до 12,8 μ . Диаметр панциря 3,2 — 12,8 μ , но преобладает 6,4 μ , длина его 140 — 180 μ ; длина створки с волосовидной щетинкой 86,4 — 115,3 μ . Как видно из многочисленных измерений, длина колпачковидной створки с волосовидной щетинкой не превышает длины панциря. Все измерения производились нами в фиксированных пробах, так как в постоянных препаратах, приготовленных обычным способом, сохранялись только ее колпачковидные створки со щетинкой.

В фиксированных пробах эта кремнеземка часто не обнаруживается исследователями из-за прозрачности своего панциря, и, по-видимому, ареал ее значительно шире, чем указывается в диагнозе.

Указания Порецкого (1951) о приуроченности *Rhizosolenia longiseta* только к южным районам являются ошибочными, но что это теплолюбивая форма и массовое ее развитие наступает при повышенной температуре, не вызывает сомнения.

В результате проведенного биологического анализа ряда стоячих водоемов юга Приморского края и питающих эти водоемы речек по шкале показательных биоформ (данных Кольквицем, Марсоном, Долговым и Холкиной), с учетом химических, физико-химических и бактериологических факторов, мы пришли к заключению о разной степени сапробности исследованных водоемов.

Наиболее полно изученные нами озера характеризуются преобладанием олигосапробов в весеннем и осеннем планктоне и β -мезосапробов в летнем планктоне и раннеосеннем, а в заводях и обрастаниях — во все

времени года. Это указывает на изменение сапробности водоема в течение вегетационного периода. Пруд р. Буевки является типичным β -мезосапробным, а оз. Чан — α -мезосапробного типа, близкого к полисапробному.

В озерах юга Приморского края развилась своя своеобразная флора водорослей планктона, не имеющая общих видов с питающими их речками. Основным источником развившейся флоры этих водоемов следует считать оз. Ханку, из которого в 1940 г. с целью рыбо-разведения были завезены бочки с ханкайской водой и рыбой. Массовые виды фитопланктона указанных водоемов являются общими с оз. Ханкой. Они нашли благоприятную для своего развития среду обитания, закрепилась в водоемах, проходя в них весь цикл своего развития, но часть водорослей является специфической для данных озер, как например астерионелла и ризосоления, которые не были обнаружены в оз. Ханке и его водосборном бассейне.

Вегетационный период озер южного Приморья всегда начинается с развития диатомовых из родов: циклотелла, синедра, мелозира, астерионелла, табеллария и некоторых других, затем появляются также зеленые водоросли — спондилозиум и диктиосфериум, летом — сине-зеленые (микроцистис с анабеной) и золотистые водоросли (динобрион); развитие как первых, так и последних продолжается до середины октября, а в некоторые годы и до ноября. Осенью опять появляются в значительном количестве диатомовые с преобладанием мелозиры и зеленые водоросли (спондилозиум и диктиосфериум).

Специфические климатические условия Приморья — затяжная весна, позднее наступление осени, выпадение наибольшего количества осадков во второй половине лета и в начале осени — вызывают некоторые отклонения от широко распространенной последовательности смен представителей фитопланктона, характерной для европейской части Союза. Там наблюдаются: зимний минимум; раннею весною развиваются диатомовые; в конце весны — начале лета — зеленые и сине-зеленые, летом — сине-зеленые, осенью — диатомовые. У нас же диатомовые развиваются всю весну, тогда как развитие сине-зеленых водорослей, помимо лета, продолжается и осенью, а виды анабены явно предпочитают осеннее

время. Зеленые водоросли осенью достигают не меньшего развития, чем весною.

Ранее появление диатомовых в весеннее время обусловлено тем, что они зимуют в вегетативном состоянии. Наибольшее их развитие наблюдается весной и осенью и находится в прямой зависимости от наличия в воде железа. Летом они дают кратковременные вспышки развития, но не ежегодно.

Постоянно наблюдавшаяся слабокислая реакция воды, концентрация водородных ионов которой была равна 6,0—6,5, по-видимому, способствовала усвоению диатомовыми железа при крайне малых его концентрациях.

В 1954 г. увеличение железа в воде до 0,3 мг/л вызвало усиленное развитие мелозиры: количество ее достигало 75—80 тысяч нитей/л, что составило ее биомассу 0,5 мг/л. Совсем другая закономерность наблюдается в развитии и распределении сине-зеленых водорослей. Распределение их по акватории озера в сильной степени зависит от силы и направления ветра. Наибольшее скопление водорослей наблюдается в заводях, в особенности со стороны Малой Седанки, а интенсивность развития зависит от богатства водного слоя биогенами, которыми более насыщена береговая зона за счет развития на обнаженном дне растительности и последующего залива ее ливневыми водами. В местах скопления водорослей наблюдается также сильное снижение прозрачности, повышенная окисляемость и подщелачивание воды: если во всем водоеме концентрация водородных ионов составляла 6,3, то там она поднималась до 6,8—7,0.

Среднее количество микроцистис в летнее время равнялось 750 колониям/л. (Количество клеток в средней колонии составляло 100—120 тысяч штук), в местах же массового скопления количество колоний доходило до 100 тысяч, или 10 миллиардов клеток/л, с общей биомассой 12 г/л, а в некоторых заводях, где водоросли образовывали ярко-сине-зеленый раствор, биомасса составляла 25,5 г/л.

Помимо микроцистис, в 1946 г. массового развития достигла анабена, количество которой в ноябре достигло до 13 тысяч клеток/мл.

Говоря о ежегодном массовом развитии сине-зеле-

ных водорослей в осеннее время, помимо лета, нельзя не отметить явление, наблюдавшееся много лет назад, когда развитие сине-зеленых водорослей затянулось до образования льда, окрасив последний в бутылочно-сине-зеленый цвет. По-видимому, это явление было обусловлено необычными, резко отличными от прошлых лет условиями водной среды.

Перейдем к рассмотрению водорослей рисовых полей. Рисовые поля большую часть времени представляют собою временные, слабопроточные водоемы, называемые чеками, где, помимо риса, находят благоприятные условия для развития цветковые растения и разнообразные водоросли, большая часть которых составляет микрофлору. На рисовых чеках, таким образом, создаются искусственные биотопы микробиоценозов, которые состоят из двух различных, но зависящих друг от друга группировок: микроорганизмов воды и почвы. Вместе с тем необходимо отметить существование двух водных биотопов — воды рисовых чеков и воды каналов.

Водорослям рисовых полей Приморья до наших исследований была посвящена всего лишь одна работа А. Г. Хахиной (1931), которая, исследовав микрофлору окрестностей г. Уссурийска, приводит далеко не полный список водорослей, включающий 53 вида (диатомовые в ее работе не получили никакого освещения). Краткость периода исследования не дала возможности Хахиной установить сезонную динамику водорослей, и сделанные ею выводы о массовых видах не совсем правильны. Она пишет: «что касается обилия в развитии представителей отдельных групп, то на первое место придется поставить *Hydrodictyon reticulatum*, различных представителей *Zygnemales*, а иногда *Siphonocladiales*, остальные же развиваются в небольшом количестве». Это положение с нашей стороны вызывает большие возражения, так как, помимо водяной сеточки и зигнемовых, массового развития достигают и другие представители водорослей.

Наши альгологические исследования в течение трех лет проводились в основном на полях Дальневосточной рисовой опытной станции и спорадически на полях Сантагезского, Ханкайского и Даубихинского рисосовхозов. Все они, за исключением последнего, расположены на

Приханкайской равнине. Отмеченный нами диатомовый комплекс водорослей рисовых полей включает некоторые формы, общие с водорослями оз. Ханки.

Из вопросов биологии водорослей наибольший интерес представляют источники появления их на полях и условия образования зигот и ооспор.

Каковы же источники появления водорослей на рисовых полях? Наблюдения показывают повсеместную и обильную обсемененность водорослями всей территории рисовых полей, в особенности оросительных каналов, где создаются в связи с оптимальной влажностью наиболее благоприятные условия для их перезимовки.

Вполне можно утверждать, что любого типа зигот — зигот зигнемовых и водяной сеточки, ооспор эдогониевых, а также вегетативных нитей различных водорослей — вполне достаточно, чтобы при подходящих для их развития условиях обеспечить обильное их появление. Вместе с тем мы можем на основании наблюдений заключить, что вегетативные нити зигнемовых и эдогониевых будут тем хуже сохраняться, чем на больший промежуток времени почва будет промерзать без воды; это наблюдается при отсутствии снежного покрова.

При заливе рисовых полей водой создаются благоприятные условия для ежегодного роста и размножения водорослей. Они развиваются в планктоне, бентосе, а также в почве, особенно в поверхностном ее слое, образуя своеобразный биобарьер между поливной водой и почвой.

На протяжении всех фаз развития риса нельзя умалять большую положительную роль водорослей, образующих совместно с бактериями почвенную биопленку, мощность которой находится в прямой зависимости от плодородия почвы. Нередко можно наблюдать, что при более мощном развитии пленки более мощно развиваются и растения риса.

Почвенная биопленка состоит из диатомовых и сине-зеленых водорослей, а также бактерий (преобладают, как правило, водоросли). При прополке рисовых чеков эта биопленка не уничтожается, но нарушается ее целостность, происходит механическое перемешивание, в результате чего улучшается аэрация почвы, усиливаются процессы окисления.

Дно многих чеков покрывают харовые водоросли из рода нителлы, образуя местами сплошные подводные «луга», изобилующие планктонными сине-зелеными (чаще глеотрихиями). После сброса воды из чеков харовые совместно с другими водорослями образуют зеленые напочвенные пленки, остающиеся на поле также после уборки риса, служа своего рода сидератом.

Сделанный нами количественный учет в июне показал, что органическая масса, вносимая водорослями в почву чеков, составляет от 48,2 до 169,74 кг/га.

Основными засорителями рисовых полей из водорослей следует считать зигнемовые, эдогониевые и из протококковых — водяную сеточку. Развитие их начинается в начале июня, когда появляются всходы риса. Разрастаясь, они образуют ватообразные скопления («лепешки») и заглушают всходы, не успевшие подняться над поверхностью воды. Затем наблюдается интенсивное развитие сорняков из высших растений, также угнетающих рис.

Сине-зеленые водоросли планктона и харовые водоросли в массе развиваются начиная с фазы выметывания метелок риса до конца его вегетации, а диатомовые и сине-зеленые компоненты биопленки — в течение всего периода вегетации.

Вред рису приносят только зеленые водоросли, разрастающиеся в первую фазу его развития — фазу всходов, а затем после перехода риса в фазу кущения отрицательная роль их сходит на нет.

Из определенных на рисовых полях 116 видов, разновидностей и форм водорослей 104 впервые указываются для рисовых полей Приморья. Из них наибольшего развития достигают следующие водоросли:

I. EUGLENOPHYTA

1. *Trachelomonas volvocina* Ehr.
2. *Trachelomonas sydneyensis* Plauf.

II. CYANOPHYTA

3. *Anabaena contorta* Bachm.
4. *Anabaena spiroides* Kleb. f. *crassa* (Lemm.) Elenk.
5. *Anabaena sphaerica* Born. et Flah.
6. *Anabaena oscillarioides* Bory f. *cylindraceae* (Plauf.) Elenk.
7. *Aphanothece stagnina* (Spreng.) B. Peters et Geitl.
8. *Cylindrospermum michailovskoense* Elenk.

9. *Cylindrospermum stagnale* (Kütz.) Born. et Flah.
10. *Gloeotrichia pisum* (Ag.) Thur.
11. *Gloeotrichia echinulata* (I. S. Smith) P. Richt.
12. *Gloeocapsa minor* (Kütz.) Hollerb. f. *dispersa* (Keissl.) Hollerb.
13. *Stratonostoc Linckia* (Roth.) Elenk. f. *spongiaeforme* (Ag.) Kütz.
14. *Oscillatoria Schroeteri* (Hansg.) Forti.
15. *Oscillatoria planctonica* Wolosz.
16. *Oscillatoria tenuis* Ag.
17. *Oscillatoria* sp.

III. CHLOROPHYTA

Поп. Volvocales

18. *Eudorina elegans* Ehr.
19. *Pandorina morum* Bory
20. *Volvox aureus* Ehr.

Поп. Protococcales

21. *Hydrodictyon reticulatum* (L.) Lagerh.
22. *Nephrochlamus Willeana* (Printz.) Korschik.
23. *Planctococcus spherocystiformis* Korschik.

Поп. Oedogoniales

24. *Oedogonium stellatum* Wittr.
25. *Oedogonium Vaucherii* (Le Cl.) Al. Br.
26. *Oedogonium* sp.

Поп. Zygnemales

27. *Spirogyra affinis* (Hass.) Kütz.
28. *Spirogyra porticales* Rabenh.
29. *Spirogyra varians* (Hass.) Kütz.
30. *Mougeotia laetevirens* (A. Br.) Wittr.
31. *Mougeotia laetevirens* (A. Br.) Wittr. var. *variens* Wittr.
32. *Zygnema cruciatum* (Vauch.) Ag.

IV. XANTHOPHYTA

33. *Tribonema bombycinum* Derb. et. Sol.

V. CHAROPHYTA

34. *Nitella gracilis* (Smith) Ag.
35. *Nitella mucronata* (A. Br.) Miquel var. *virgata* (Wallm.) A. Br.

VI. BACILLARIOPHYTA

36. *Synedra tabulata* (Ag.) Kütz.
37. *Synedra amphicephala* Kütz.
38. *Eunotia exigua* (Breb.) Rabenh.
39. *Navicula* sp.
40. *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müll.

Водоросли в рисовых чеках встречаются в зарослях высших водных растений, из которых наибольшего развития достигают следующие виды: камыш морской (*Bolboschoenus maritimus* L.), камыш низкий (*Scirpus ripinus* L.), болотница овальная (*Eleocharis ovata* R. Br.), болотница обыкновенная (*Eleocharis palustris* R. Br.), ситовник полевичковый (*Cyperus eragrostis* Vahl.), ситовник обрубленный (*Cyperus truncatus* Turcz.), ситовник неровный (*Cyperus difformis* L.), стрелolist (*Sagittaria trifolia* L.), частуха (*Alisma plantago aquatica*), монокория (*Monochoria Korsakovi* Rgl.), ежевник, или петушье просо (*Panicum crus-galli* Roem. et Schult.), просо рисовых полей (*Panicum oryzetorum* Vas.), повоиничек прямосемянный (*Elatine orthosperma* Düben.), водяная звездочка, или болотник (*Callitriche elegans* V. Petr.), линдёрния обыкновенная (*Lindernia puxidaria* All.)

Остановимся на некоторых из многочисленных примеров влияния метеорологических условий отдельных лет на развитие водорослей рисовых полей.

1954 г. был необычайно холодным. Если средняя многолетняя температура третьей декады июня составляет 19°C , то в этом году она была равна 17°C , т. е. на 2° ниже средней многолетней. Характерная для Приморья затяжная весна была еще более продолжительной, лето было пасмурное, дождливое; осеннее похолодание наступило раньше обычного, всходы риса появились позднее примерно на 7—10 дней. Период вегетации риса затянулся, рис не созрел, и, естественно, биологический цикл развития водорослей не остался без изменений — произошло преждевременное зиготообразование. Нити водорослей в связи с этим утратили свою естественную окраску, заметно потемнели. Следовательно, похолодание способствовало переходу водорослей от вегетативного размножения к половому.

В том же году похолодание способствовало наиболее обильному разрастанию харовых подводных зарослей, в которых в изобилии развивались колониальные сине-зеленые.

На развитие водорослей немалое влияние оказывает и применяемое удобрение. На полях Дальневосточной рисовой опытной станции наблюдалось стимулирование развития протококковых водорослей от при-

менения азотистого удобрения, а всех остальных — от применения фосфорного удобрения (в частности, нитчатых зеленых). На делянках же с полным минеральным удобрением изобиловали нити эдогониевых.

На полях Сантахезского рисосовхоза в 1955 г. было обнаружено влияние удобрения на конъюгацию нитчатых зигнемовых водорослей из рода мужоция. Мы сравнивали делянки чеков без удобрения, а также удобренные только азотом, азотом и фосфором, и, наконец, азотом, фосфором и калием. В первом случае во всех пробах нити мужоции были лишь слегка изогнуты, а в некоторых других пробах только опытный глаз наблюдателя мог бы заметить эти небольшие изгибы. В пробах с делянок, удобренных азотом, изгиб нитей был значительно больше, на делянках с азотом и фосфором нити при изгибе тесно соприкасались друг с другом, а на делянках с азотом, фосфором и калием нити начинали конъюгировать. Таким образом, ясно было видно влияние применяемого удобрения на развитие зигнемовых водорослей.

Представляет интерес влияние агротехники риса на развитие нитчатых зеленых водорослей. По устному сообщению побывавшего в Корее в 1957 г. Д. П. Воробьева, там на рисовых полях не бывает массового развития водорослей. В Корее применяется иная агротехника: рис сажают рассадой на поля, лишенные сорняков и хорошо спланированные. Поэтому изреженные посадки риса, способствующие массовому разрастанию нитчатых водорослей, заглушающих на наших полях всходы риса, там отсутствуют.

При современном состоянии рисовых полей в Приморье являются неизбежными химические меры борьбы с массовым развитием водорослей.

В результате полевых и вегетационных опытов установлено, что для уничтожения нитчатых водорослей необходимо применять медный купорос из расчета 2,5—3 кг/га. Малые дозы (0,5—2 кг/га), убивая зигнемовые водоросли, не влияют на эдогониевые и стимулируют развитие протококковых водорослей (водяной сеточки, диктиосферума, сценедемуса и др.). При соблюдении элементарных правил агротехники риса — правильной планировке полей, своевременном посеве кондиционными семенами — исключается необходи-

мость применения химических мер борьбы с нитчатými водорослями, так как водоросли не достигают распространения, губельного для всходов риса благодаря густым и дружным всходам последнего.

Вместе с тем нельзя забывать, что многие планктонные и бентосные представители водорослей являются прямо или косвенно кормовой базой для мальков рыб. Поэтому разведение мальков на рисовых полях Приханкайской равнины временно допустимо и даже необходимо в связи с катастрофическим обеднением оз. Ханки рыбою. Одновременно нужно принимать меры для обогащения оз. Ханки рыбой и другими путями. Пригодны для рыборазведения в целях дальнейшего зарыбления оз. Ханки и восстановления рыбных запасов этого уникального озера, в прошлом чрезвычайно богатого ценными породами пресноводных рыб, также озерки водосборного бассейна этого озера, которые, по нашим предварительным данным, отличаются богатством своего планктона.

Задача будущих альгологических исследований состоит в том, чтобы наряду с инвентаризацией и изучением альгофлоры производить ее реконструкцию; это возможно осуществлять путем разведения полезных видов и переноса их из одного водоема в другой, а также изыскания способов ликвидации и предотвращения развития вредоносных видов, вызывающих «цветение» водоемов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронихин Н. Н., 1936—Обзор альгологических исследований Дальневосточного края. Вестник ДВФАН СССР, 21, Владивосток.
2. Гаевская Н. С., 1946—О некоторых новых методах в изучении питания водных организмов. Булл. общ. испыт. прир. Отдел биологический, 11(2).
3. Голлербах М. М. и Полянский В. И., 1951—Пресноводные водоросли и их изучение. М.
4. Гусева К. А., 1938—«Гидробиологическая производительность» и прогноз «цветения» водоемов Микробиология. VII (3).
5. Журкина В. В., 1955—К флоре десмидиевых и синезеленых водорослей Приморского края. Бот. материалы отд. споровых растений БИН АН СССР, т. X.
6. Журкина В. В.—Материалы по пресноводным водорослям Приморского края. Труды ДВФАН СССР, сер. ботаническая, т. V(VII). В печати.

7. Журкина В. В., 1956—Водоросли рисовых полей Дальневосточной рисовой опытной станции (предварительные сообщения). Вопросы сельского и лесного хозяйства Дальнего Востока, вып. 1.

8. Жузе А. П., 1953—Ископаемая и современная флора диатомовых оз. Ханка. Материалы по физической географии юга Дальнего Востока.

9. Забелина М. М., Киселев И. А., Прошкина-Лавренко А. И., Шешукова-Порецкая В. С., 1951—Диатомовые водоросли. Опр. пресн. водорослей СССР, 4.

10. Иванов В. Е., 1929—Микрофлора вод окрестностей гор. Владивостока. Зап. Влад. отд. Гос. русск. географ. общ., Владивосток.

11. Киселев И. А., 1950—Изучение планктона водоемов. Издание ЗИН АН СССР, М.—Л.

12. Ливеровский Ю. А., Колесников Б. П., 1949—Природа южной половины советского Дальнего Востока, Географгиз, М.

13. Никитинский Я. Я., 1938—Некоторые итоги в области санитарно-технической гидробиологии. Микробиология, VII.

14. Порецкий В. С., 1951—Диатомовые водоросли европейского севера СССР, порядок Centrales. Труды БИН АН СССР, сер. II, вып. 7, М.—Л.

15. Скворцов Б. В., 1929—Диатомовые водоросли оз. Ханка. Зап. Южн.-Уссур. отд. Гос. русск. геогр. общ., 3, Владивосток.

16. Устиновская Л. М., 1954—Водный баланс оз. Ханка. Главное управление гидрометслужбы при Совете Министров СССР.

17. Хахина А. Г., 1931—О микрофлоре рисовых полей окрестностей гор. Никольска-Уссурийского. Тр. по прикладной ботанике, ген. и сел., XXVIII, Л.

18. Хахина А. Г., 1937—Горизонтальный фитопланктон Астраханского залива оз. Ханка. Вестник ДВФАН, 24, Владивосток.

19. Одинова С. В., 1953—Роль синезеленых водорослей в создании плодородия почвы. Сборник трудов расширенного пленума. Сельхозиздат, М.

Всесоюзный индекс
15-5ж-59-к1/1

СОДЕРЖАНИЕ

1. В. В. Журкина — Пресноводные водоросли Приморского края
2. А. И. Куренцов — Реликты в фауне Сихотэ-Алиня

ОПЕЧАТКА

Стр.	Строка снизу	Напечатано	Следует читать
3	16—15	разновидностей рисовых полей	разновидностей водорослей рисовых полей

Комаровские чтения, в. VII. Тираж 700. Заказ 3558.