

К-14038

288504

ВЕСТНИК ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

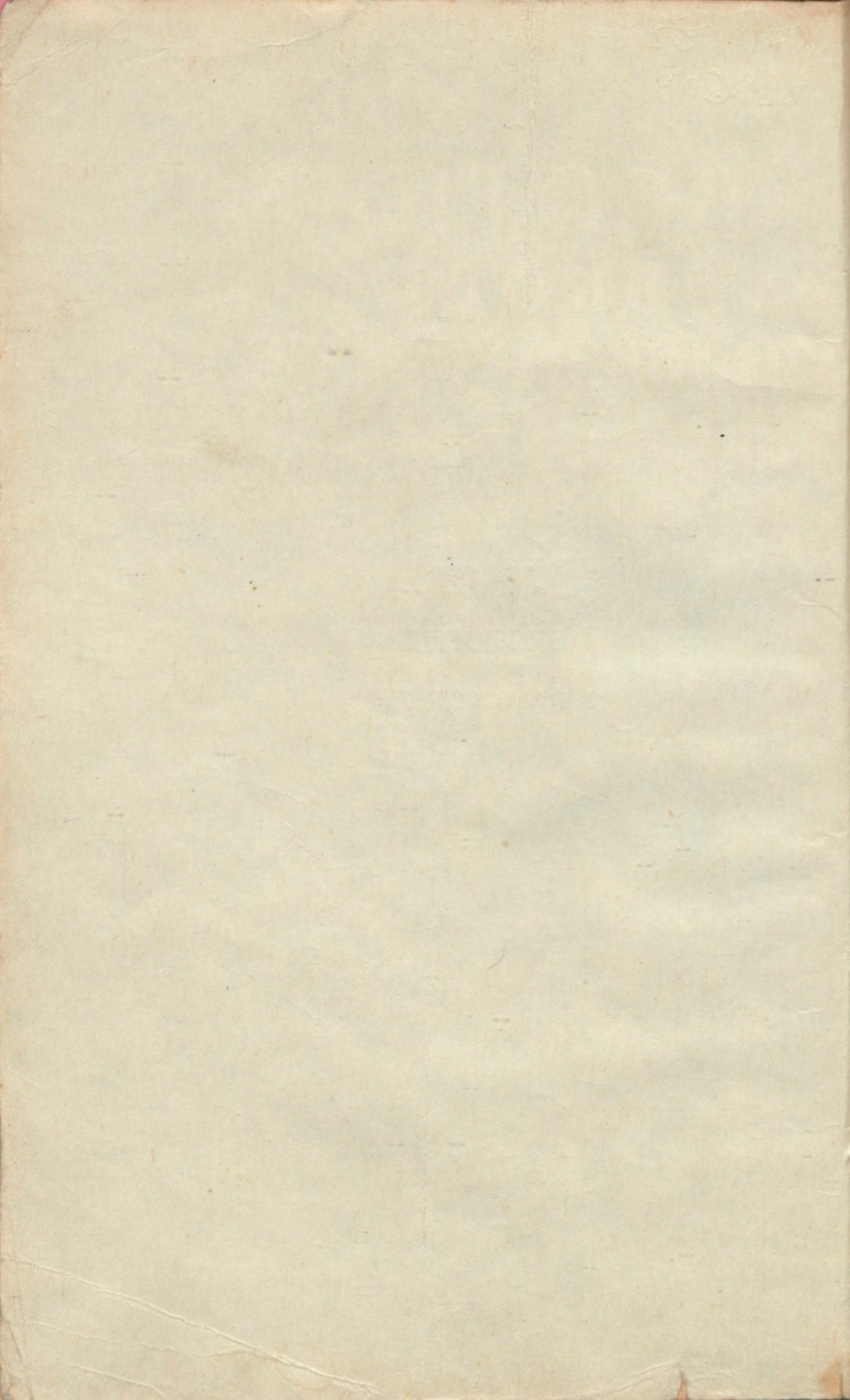


№ 126

БИОЛОГИЯ

ВЫПУСК 7





МИНИСТЕРСТВО
ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УССР

ВЕСТНИК
ХАРЬКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

№ 126

БИОЛОГИЯ

ВЫПУСК 7

ИЗДАТЕЛЬСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ВИЩА ШКОЛА»
ИЗДАТЕЛЬСТВО ПРИ ХАРЬКОВСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Харьков — 1975

Печатается по решению Ученого совета биологического факультета Харьковского государственного университета имени А. М. Горького (протокол № 17 от 23 ноября 1973 г.).

В сборнике освещены вопросы экологии, флористики и систематики водорослей и грибов, комплексного изучения дикорастущих злаков с применением различных методов, проблемы иммунитета и взаимоотношений растений с грибными возбудителями болезней, влияния макро- и микроудобрений на обмен веществ, рост и развитие растений и ряд других аспектов физиологии и биохимии растений.

Предназначен для специалистов в области экологии, флористики и систематики низших и высших растений, физиологии и биохимии растений, фитопатологии и гидробиологии, а также для ботаников широкого профиля и агрономов.

Редакционная коллегия:

проф. Ю. Н. Прокудин (отв. редактор), проф. А. М. Матвиенко, проф. Г. К. Самохвалов, проф. Т. В. Ярошенко, д-р биол. наук Н. Д. Тимашов, канд. биол. наук Т. В. Догадина (отв. секретарь).

Адрес редакционной коллегии: 310077, Харьков, 77, пл. Дзержинского, 4, Харьковский государственный университет, биологический факультет.

Редакция естественнонаучной литературы



УДК 582.25/582.26

А. М. МАТВИЕНКО, д-р биол. наук

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ И ЗАДАЧИ АЛЬГОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СВЯЗИ С ОЧИСТКОЙ СТОЧНЫХ ВОД

В связи с научно-техническим прогрессом проблема чистой воды приобретает мировое значение. Необходимо уберечь от загрязнения реки Енисей, Лену, Обь, кристально чистые воды озера Байкал.

Коммунистическая партия и Советское правительство уделяют большое внимание охране природы и рациональному использованию природных ресурсов [1]. В решение проблемы охраны всех водных ресурсов планеты большой вклад вносят советские альгологи.

В России самоочищение водоемов и роль водорослей в этих процессах начал изучать Я. Я. Никитинский [4, 5]. Он составил первые списки водорослей, обнаруженных на полях фильтрации московских очистных сооружений. На важную роль водорослей как фотосинтезирующих организмов в самоочищении водоемов от загрязнений указал С. Н. Строганов [10]. Н. Г. Захаров и Е. Ф. Константинова [3] расширили список водорослей люберецких полей орошения московских очистных сооружений до 53 таксонов. Изучение процессов самоочищения водоемов от загрязнения продолжается в настоящее время на кафедре гидробиологии МГУ под руководством М. М. Телитченко. Проблема чистой воды разрабатывалась и в Белорусской ССР [2].

На Украине указанную проблему важно решить в первую очередь в Донбассе и в Харькове. Д. О. Свиренко является автором первого на Украине исследования водорослей прудов Харьковской городской канализации [8], а также работы «Невидимі санітари наших вод» [9]. Изучая вольвоксовые и протококковые водоросли Украины, А. А. Коршиков, Л. А. Шкорбатов, Н. Т. Дедусенко-Щеголева, И. К. Анахин и А. М. Матвиенко описали много неизвестных ранее видов, обитающих в сильно загрязненных водах и участвующих в самоочищении водоемов.

В 1963—1973 гг. кафедрой низших растений ХГУ собран большой фактический материал по альгофлоре сточных вод. Т. В. Догадина и Н. А. Чухлебова установили, что в промышленных и коммунальных стоках, поступающих на очистные соору-

жения, водоросли впервые появляются после первичных отстойников. Значительное видовое разнообразие и высокая численность водорослей наблюдается в биопленке, на биофильтрах, иногда во вторичных отстойниках и особенно в биологических прудах и картах полей фильтрации. Выявлено свыше 500 видовых и внутривидовых таксонов из семи отделов водорослей. Определена ведущая роль зеленых водорослей (свыше 55%), в составе которых преобладают протококковые (до 95%).

Е. А. Зайченко и Н. И. Ильченко установили, что в сточных водах сахарных заводов, несмотря на их высокую токсичность, водорослевое население довольно богатое — 288 видовых и внутривидовых таксонов из пяти отделов водорослей, причем и здесь более всего распространены зеленые водоросли и в особенности протококковые (110 таксонов).

На аммиачных конденсационных водах содового производства, на стоках коксохимического и кожевенного заводов и мясокомбината, на нефтьсодержащих стоках и стоках шерстомоечного производства Т. В. Догадиной испытывались наиболее типичные для стоков виды протококковых водорослей (*Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus obliquus*, *S. quadricauda*, *Ankistrodesmus angustus*, *A. braunii* и др.). Н. Е. Пивоварова (Позднякова) проводила те же исследования на фенол- и дифенилосодержащих стоках. Результаты показали, что культуры испытываемых видов водорослей по-разному растут и развиваются в стоках с различным качественным составом и количественным соотношением загрязняющих компонентов. Однако в целом они лучше переносят стоки со многими загрязняющими компонентами, чем высокие концентрации какого-либо одного вещества.

Исследования М. В. Стеблук в целях выявления бактерицидных свойств некоторых обычных для сточных вод видов протококковых водорослей (*Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus quadricauda*, *Ankistrodesmus angustus*) показали, что вытяжки из культур этих видов обладают бактерицидным действием по отношению к таким микробам, как *Mycobacterium phlei*, *M. mynetti*, *M. smegmatis*, *Salmonella typhi* murium, *Bacterium coli communis*.

Исследования, связанные с очисткой сточных вод, проводятся также и в отделе альгологии Института ботаники АН УССР. Здесь под руководством Г. М. Паламарь-Мордвинцевой [6, 7] разработан метод очистки сточных вод предприятий искусственного волокна, отходов дрожжевых заводов, бродильных производств и шерстомоек.

На Украине работает первая в СССР (1962 г.) Барская лаборатория по выращиванию и использованию хлореллы в очистке сточных вод сахарных заводов. Более чем на 100 заводах УССР (из 187 действующих) с помощью этой лаборатории внедрен метод химико-биологической очистки жомово-кислых сточных вод.

Альгологические исследования, связанные с очисткой сточных вод, планируются также в Одесском, Донецком университе-

тах, в ряде других учебных и научно-исследовательских институтов.

Задачи альгологов в решении проблемы чистой воды следующие.

1. Дальнейшее изучение альгофлоры сточных вод различных промышленных предприятий. Как показали исследования, флористический состав водорослей основных типов стоков (хозяйственно-бытовых, промышленных, химических, шахтных и др.) при наличии общих черт имеет и специфический видовой характер. Следовательно, для разработки биологических методов очистки и доочистки стоков каждого типа предприятий необходимо знать общий фон и ведущий комплекс альгоценоза.

2. Выявление перспективных в рассматриваемом отношении видов водорослей. Для этого необходимо испытывать на выживаемость выделенные из ведущего комплекса альгоценоза виды, особенно представителей автоспоровых (из родов *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Oocystis*, *Ankistrodesmus*, *Dictyosphaerium*, *Coelastrum*, *Micractinium*, *Crucigenia*) и отчасти зооспоровых (*Chlorococcum*, *Pediastrum*, *Korschikoviella* и др.) протококковых водорослей.

3. Проверка видов, выдержавших испытания в лаборатории, в условиях производства. Разработка рекомендаций по использованию массовой культуры данного вида водорослей в очистке и доочистке конкретных стоков.

4. Расширение научных связей с учреждениями гидробиологического профиля, с санэпидстанциями, госводинспекцией, рыбводинспекциями, ВНИИВО, с лабораториями, имеющими промышленные установки для выращивания зеленой массы хлореллы, и с другими учреждениями, занимающимися проблемой чистой воды, охраной вод от загрязнения.

5. Изучение водорослей сточных вод (в связи с разработкой методов биологической очистки сточных вод) в комплексе с гидрохимическими, бактериологическими, гельминтологическими и паразитологическими исследованиями. Необходимо углубить изучение высшей водной растительности и гидрофауны с помощью биохимиков и физиологов, расширить подготовку альгологов с санитарно-биологическим уклоном.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Об усилении охраны природы и улучшении использования природных ресурсов». Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 29 декабря 1972 г. — «Собрание постановлений Правительства СССР», ст. 6, 1973, № 2, с. 18—41.
2. Винберг Г. Г., Остапеня П. В. Биологические пруды в практике очистки сточных вод. — В кн.: Очистка сточных вод в биологических прудах. Минск, 1961, с. 3—42.
3. Захаров Н. Г., Константинова Е. Ф. Очистительные пруды на Люблинских полях фильтрации в 1919—1920 гг. — В кн.: Труды совещания по очистке сточных вод. Вып. 2. М., 1929, с. 1—124.
4. Никитинский Я. Список организмов, найденных в различных частях биологической опытной станции и полей орошения г. Москвы. — В кн.: Вто-

- рой отчет Комиссий по производству опытов биол. очистки сточных вод. Т. 2, отд. 1. М., 1909, с. 1—8.
5. Никитинский Я. Биологические исследования в их практическом применении. — Там же, с. 1—32.
 6. Очищення стічних вод підприємств штучного волокна з допомогою одноклітинних водоростей. — «Укр. бот. ж.», 1966, т. XXIII, № 5, с. 56—61. Авт.: Г. М. Паламар-Мордвинцева, В. К. Маринич, В. В. Грабовська та ін.
 7. Використання культури водоростей для очищення стічних вод шерстомиен в дослідних біологічних ставках. — «Укр. бот. ж.», 1970, т. XXVII, № 4, с. 473—476. Авт.: Г. М. Паламар-Мордвинцева, В. В. Ступина, В. І. Кузьмин та ін.
 8. Свиренко Д. О. Материалы к флоре водорослей России. К микрофлоре прудов Харьковской губернии. I. Водоросли прудов Харьковской городской канализации. — «Труды Бот. ин-та Харьк. ун-та», 1918, № 29, с. 1—19.
 9. Свіренко Д. О. Невидимі санітари наших вод. Харків, «Український робітник», 1933. 66 с.
 10. Строганов С. Н. Об опытах с прудами для очистки сточной воды на московских полях орошения. — «Известия Пост. бюро Всерос. водопр. и сан.-тех. съездов», 1914, г. 1, № 4, с. 16—21.

УДК 582.263 : 581.6 : 08

Т. В. ДОГАДИНА, канд. биол. наук

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ НА СТОКАХ ШЕРСТОМОЕЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Сточные воды шерстомоек образуются главным образом при промывании шерсти с добавлением соды и мыла и представляют собой мутную темно-коричневую жидкость с высоким содержанием растворенных органических веществ и резким запахом навоза [2].

Данные о результатах химической очистки сточных вод шерстомоек [4, 8] свидетельствуют о недостаточной эффективности данного метода. Это подтверждает необходимость доочистки стоков с помощью других методов, в частности биологического метода с использованием массовых культур водорослей.

Исследования по очистке стоков шерстомоечного производства проводились на прудах-накопителях Черниговской фабрики первичной обработки шерсти [9—11]. Лабораторными и натурными опытами установлено, что рост и развитие водорослей *Chlorella pyrenoidosa* Chick. и *Ankistrodesmus braunii* Brunth. на данном типе сточных вод возможны, причем лучше растет на сточной жидкости, разбавленной в соотношении 1:1, *Ankistrodesmus braunii*. Таким образом, степень очистки сточной жидкости зависит от количества первоначально внесенных водорослей.

В экспериментальных условиях испытывались альгологически чистые культуры аборигенных штаммов двух видов автоспоровых протококковых водорослей — *Chlorella vulgaris* Beijerinck и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. Исследования проводились на стоках Харьковской фабрики первичной обработки шерсти непосредст-

венно после выпуска их из моечного котла без выдерживания в прудах-накопителях.

Опыты проводились в литровых колбах Эрленмейера в люминостате при $t=23-25^{\circ}\text{C}$ и периодическом освещении в течение 12 ч интенсивностью 4—6 тыс. лк. Количество клеток водорослей подсчитывалось в камере Горяева в конце каждых третьих суток опыта; эксперимент длился 30 суток. Опыты повторялись три раза.

Альгологически чистые культуры указанных видов водорослей, выращенные с агаровых косяков, инокулировались в цельные стоки и в разведения 1:1, 1:3, 1:10. Разведение производилось водопроводной водой, отстаиваемой в течение суток. Исходная плотность культуры во всех опытных колбах составляла 200 тыс. клеток/см³.

Результаты химического анализа исходных стоков показали, что, наряду со щелочной реакцией (pH-10) и резким запахом (навоза, 5 баллов), они характеризуются высоким содержанием растворенных органических веществ по показателям окисляемости (4200 мг O/л) и БПК₅ (1200 мг O/л), что значительно превышает величины, приводимые в [9].

Эксперименту предшествовал просмотр стоков под микроскопом. Было отмечено много бактерий и простейших, изредка попадались пустые панцири и даже живые клетки диатомовых водорослей — *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs, *Navicula cryptocephala* Kütz., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr., *Pinnularia gracillima* Greg., *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm. Довольно часто встречались представители бесцветных эвгленовых *Euglenopsis vorax* f. *minor* (Skuja) Popova и *Cyclidiopsis acus* Matv., живущие обычно в водах с разлагающимися органическими остатками. Это свидетельствует о выживаемости водорослей в данных стоках, несмотря на их концентрацию, что в свою очередь может служить основанием для искусственного внесения; т. е. для обогащения стоков массовой культурой водорослей в целях интенсификации процессов самоочищения.

При исследовании водорослей, инокулированных в сточную воду, оказалось, что клетки хлореллы и сценедесмуса не только не погибали, но даже давали численный прирост к окончанию эксперимента. Этот прирост в опытах с разными разведениями был различным. Так, в неразбавленной сточной жидкости обе культуры в первые три дня после инокуляции показали снижение числа клеток. На шестой день это число начинало медленно увеличиваться и к окончанию эксперимента превысило исходное в 2—2,5 раза. За этот же период химический состав стоков значительно изменился: pH снизилось с 10 до 8, интенсивность запаха уменьшилась до 2 баллов, т. е. до слабого. Сократилось также содержание растворенных органических веществ по показателям окисляемости на 80 и БПК₅ — на 70%. Клетки хлореллы в опытах были нормальных размеров, но с сильно обесцвеченным

хроматофором. Патологические изменения морфологии клеток не наблюдались. Культура сценедесмуса в этом варианте была представлена в основном одиночными клетками, изредка попадались ценобии. Образование автоспор было крайне редким, они были бледно окрашенными и угловатой формы.

Вполне вероятно, что в данном варианте клетки водорослей частично перешли на гетеротрофный способ питания, что могло быть обусловлено активной реакцией среды, высокой концентрацией органических веществ, малой освещенностью из-за высокого содержания взвешенных веществ (до 15 г/л). Имеются указания на зависимость автотрофного и гетеротрофного способов питания используемых нами в эксперименте видов водорослей от различных условий среды [5—7].

В разведениях 1 : 1 и 1 : 3 количество клеток водорослей увеличивалось постепенно и почти одинаково в обоих вариантах. Запах в этих разведениях исчезал полностью уже в первую неделю опыта, а pH к концу эксперимента было равно 7. Содержание органического вещества падало на 70—80%. Состояние клеток хлореллы и сценедесмуса было хорошим, образование автоспор нечастым. Хроматофоры клеток и автоспор в этих вариантах имели яркую окраску.

Как и следовало ожидать, наиболее оптимальным для развития водорослей оказалось разведение 1 : 10. Здесь прирост водорослей задерживался в первые дни, затем число клеток быстро увеличивалось, достигая к концу эксперимента 3 млн. клеток/см³. Уменьшение pH до 7 наблюдалось в первые три дня, запах полностью исчезал также в первые дни опыта, содержание органического вещества падало на 70—80%.

Данные о применении химических методов для очистки стоков шерстомоек позволили провести в лабораторных условиях второй эксперимент по использованию водорослей в доочистке сточных вод после предварительной химической обработки последних. В качестве химических коагулянтов, согласно литературным данным, были взяты хлорное железо, медный и железный купорос. В шесть колб Эрленмейера, содержащих по 1 л сточной жидкости, добавлялось по 180 мг/л железного и медного купороса и 250 мг/л хлорного железа. Через час инкубации во всех колбах появлялся хлопьевидный осадок, запах исчезал полностью, pH снижалось до 8,5. После часа инкубации в колбы инокулировались культуры водорослей с той же исходной плотностью клеток, что и в первом эксперименте. Методика дальнейших опытов не изменялась.

Наблюдения показали, что на третий день после инокуляции число клеток хлореллы и сценедесмуса снизилось, но после незначительного периода адаптации увеличилось, причем сценедесмус рос более интенсивно и к концу эксперимента его содержание составило 1 млн. клеток/см³.

Особенно хорошим было состояние водорослей в варианте с добавлением хлорного железа. В культуре сценедесмуса попадались в основном одиночные клетки, но имелись и двух-четырехклеточные ценобии. К концу эксперимента изменился и химический состав стоков. Содержание органических веществ снизилось по показателям окисляемости в среднем на 90% и БПК₅ — на 97%.

Следовательно, добавление коагулянтов и инкубация в течение часа значительно уменьшало токсичность исходной сточной жидкости по отношению к водорослям. Присутствие самих коагулянтов в относительно больших количествах не оказывало заметного вредного воздействия на водоросли. Наличие органического вещества снижает токсичность высоких концентраций железа [12], а присутствие медного купороса оказывает даже стимулирующее действие на протококковые водоросли [1].

Таким образом, протококковые водоросли *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. выдерживают концентрацию стоков шерстомоечного производства, однако развиваются слабо и увеличивают число своих клеток очень медленно. В разведениях водоросли развиваются хорошо. Одновременно с развитием водорослей изменяется химический состав стоков. Окисляемость и БПК₅ снижаются в среднем на 70—80%.

Добавление химических коагулянтов и инкубация в течение часа значительно ослабляют вредное действие стоков на водоросли и интенсифицируют процесс очистки. Содержание органического вещества снижается в данном случае на 90—97%. Для очистки стоков шерстомоечного производства можно рекомендовать химико-биологический метод обработки стоков химическими коагулянтами (хлорное железо, железный и медный купорос) с последующей инокуляцией культурами протококковых водорослей. Результаты наблюдений в природе [3] и сопоставление литературных данных о культивировании различных видов водорослей свидетельствуют о большей целесообразности использования смешанных культур по сравнению с альгологически чистыми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимов П. А. О влиянии сернокислой меди на водоросли группы *Protozooccales*. — «Микробиология», 1937, т. VI, № 1, с. 37—46.
2. Гришина Е. Е. Опыт очистки шерстомоечных сточных вод анаэробным сбраживанием. — «Водоснабжение и сан. техника», 1964, № 12, с. 24—27.
3. Догадина Т. В. Эколого-систематический обзор протококковых водорослей сточных вод. — «Науч. докл. высшей школы. Биол. науки», 1973, № 2, с. 50—56.
4. Кириченко О. Г., Невзоров М. И., Рокшевська А. В. До питання про очистку стічних вод і каналізації Чернігівської фабрики первинної обробки шерсті. — «Легка промисловість», 1965, № 4, с. 10—17.
5. Минеева Л. А. Использование различных органических соединений культурами *Chlorella vulgaris* и *Scenedesmus obliquus*. — «Микробиология», 1961, т. XXX, № 4, с. 586—592.

6. Минеева Л. А. Влияние pH на автотрофное и гетеротрофное питание *Chlorella vulgaris* и *Scenedesmus obliquus*. — «Микробиология», 1962, т. XXXI, № 2, с. 233—240.
7. Минеева Л. А. Влияние интенсивности света на автотрофное и гетеротрофное питание *Chlorella vulgaris* и *Scenedesmus obliquus*. — «Микробиология», 1962, т. XXXI, № 3, с. 411—416.
8. Ожерельева М. Н. Очистка сточных вод фабрики первичной обработки шерсти. — «Водоснабжение и сан. техника», 1959, № 12, с. 14—17.
9. Паламар-Мордвинцева Г. М., Ступина В. В. Вирощування водоростей на стічних водах шерстимієн. — «Укр. бот. ж.», 1970, т. XXVII, № 1, с. 15—19.
10. Паламар-Мордвинцева Г. М., Ступина В. В. Вплив деяких факторів на ступінь очищення стічних вод шерстимієн при вирощуванні на них водоростей. — «Укр. бот. ж.», 1970, т. XXVII, № 2, с. 171—174.
11. Використання культури водоростей для очищення стічних вод шерстимієн в дослідних біологічних ставках. — «Укр. бот. ж.», 1970, т. XXVII, № 4, с. 473—476. Авт.: Г. М. Паламар-Мордвинцева, В. В. Ступина, В. І. Кузьмін та ін.
12. Успенский Е. Е. Железо как фактор распределения водорослей. — В кн.: Физико-химические условия среды как основа микробиологических процессов. М., 1963, с. 47—111.

УДК 582.25 : 628.3

Т. В. ДОГАДИНА, канд. биол. наук,
Н. И. ИЛЬЧЕНКО

О «ЦВЕТЕНИИ» СТОЧНЫХ ВОД

«Цветение» водоемов наносит большой вред питьевому и техническому водоснабжению.

Проведенное нами изучение альгофлоры водоемов очистных сооружений, принимающих сточные воды самого различного состава, показало, что изученные водоемы «цветут» довольно часто. Были выделены виды (табл.), массово развивающиеся в излученных водоемах.

Особенно часто вызывали «цветение» представители класса протококковых [3]. Чаще и в большем количестве протококковые развивались в водоемах, принимающих промышленное загрязнение, по сравнению с водоемами, принимающими стоки с высоким содержанием органических веществ животного происхождения и с малым количеством либо отсутствием в воде железа. При массовом развитии протококковых водорослей качественный состав альгофлоры в целом не изменялся, за исключением случаев массового развития вида *Scenedesmus quadricauda*. Так, при максимальной численности его в августе остальные представители альгофлоры (за исключением вида *Cryptomonas ovata*) встречались единичными экземплярами, очень бедно были представлены диатомовые, полностью отсутствовали синезеленые водоросли.

Вид *Cryptomonas ovata* чаще развивался в отстойниках сахарных заводов при довольно высокой концентрации загрязняю-

Таблица 1

Сезонность и экология видов, вызывающих «цветение»

Виды водорослей	Водоемы	Месяц	Максимальная численность, млн. клеток/л
1 <i>Cryptomonas ovata</i> Ehr.	1,4*	V	118,4
2 <i>Colacium vesiculosum</i> Ehr.	1,4	V, X	20,0
3 <i>Euglena polymorpha</i> Dang.	2	V	64,5
4 <i>Monomorphina pyrum</i> (Ehr.) Mereschk.	1	X	270,9
5 <i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein	1	X	37,7
6 <i>Chlamydomonas monadina</i> Stein	1	IX	263,5
7 <i>Eudorina illinoisensis</i> Pasch.	1,4	VI—VII	40,3
8 <i>Pandorina morum</i> (Müll.) Bory	1, 2, 4	VIII	175,0
9 <i>Ankistrodesmus acicularis</i> (A. Br.) Korsch.	1	V	28,3
10 <i>Chlorella vulgaris</i> Beijer.	1, 3, 4	VI—IX	250,0
11 <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	1	V	49,5
12 <i>Kirchneriella obesa</i> (West) Schmidle	1	V	22,3
13 <i>Micractinium pusillum</i> Fr.	1	V	69,8
14 <i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerh.) Chod.	1	V	27,2
15 <i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Breb.	1,3	VII	361,0
16 <i>Achnanthes minutissima</i> Kütz.	1	VIII	84,7
17 <i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Grun.	1	X	42,7
18 <i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	1,3	VII	464,8
19 <i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Sm.	1,3	VII	36,0
20 <i>Oscillatoria tenuis</i> Ag.	1	VII	200,0
21 <i>Synechococcus elongatus</i> Näg.	1	VII	175,2

* Примечание. Водоемы: 1 — карты полей фильтрации Безлюдовских очистных сооружений; 2 — биологические пруды Главной биостанции Харькова; 3 — биологические пруды очистных сооружений Горловского химкомбината; 4 — отстойники сахарных заводов.

щих веществ (табл. 2). Здесь наряду с *C. ovata* довольно значительной (до 5 млн. клеток/л) была численность и других представителей этого рода — *C. erosa*, *C. reflexa*.

Эвгленовые водоросли очень разнообразно представлены в исследуемых водоемах [2], однако массовое развитие получили лишь четыре вида (табл. 1). В моменты «цветения» воды эвгленовыми водорослями в целом по водоему не отмечалось заметного обеднения видового состава альгофлоры. При требовательности эвгленовых водорослей к наличию в воде органического вещества, массовое развитие их чаще всего наблюдалось в достаточно узких границах перманганатной окисляемости и БПК₅ (табл. 2). Это можно, по-видимому, объяснить избирательной способностью указанных видов (табл. 1) к определенной концентрации органических веществ определенного качественного состава.

Вид *Chlamydomonas monadina* из класса вольвоксовых водорослей развивался в массе главным образом осенью, а *Pandorina morum* и *Eudorina illinoisensis* — в июле и августе. При массовом развитии последних двух видов в пробах отмечались це-

Физико-химические показатели воды в момент «цветения» воды *

T°, C	pH	Азот ам- моний- ный, мг/л	Азот ни- тритный, мг/л	Азот ни- тратный, мг/л	Окисля- емость, мг O ₂ /л	БПК ₅ , мг O ₂ /л	Раство- ренный кисло- род, мг/л	Общая жест- кость, мг-экв.	Хлориды, мг/л	Общее железо, мг/л	Сухой остаток, мг/л
1 6,0-23,0	6,6-7,6	0,6-7,0	0,07-0,7	0-1,14	39,0-45,6	35,6-64,3	3,2-19,2	2,5-7,5	207,3-225,8	0,03-1,5	620-830
2 12,8	6,5	6,81	0,12	0,56	24,7	—	1,44	—	55,86	0,36	—
3 20	7,0	18-20	0,08-0,1	17-20	40-53	14-28	3,5-5,7	6,8-7,6	200-225	0,24-0,26	250-400
4 4,0-12,0	6,5-7,6	0,8-7,0	0,02-0,4	0-1,5	19-46	19-42	0-10	1,6-7,5	55-226	0,03-1,0	240-830
5 15	6,5	0,8	0,02-1,05	0-8,4	15,2-23,2	15,1-19,4	8,35-10,3	4,8-5,6	177-226	1,05	550-600
6 4,0-23,0	6,6-7,4	0,6-4,2	0,2-2,0	0-1,7	28,6-43,5	36,9-62,5	0,6-12,7	2,5-6,2	177-180	0,4-1,5	680-800
7 17-20,3	6,5-6,6	3,5-20,33	Следы-0,3	0-1,2	26,1-207,0	35,1	0,17-4,1	5,5-26,4	72,96-218	0,17-4,2	880-980
8 19,5-26,0	6,6-7,0	0,6-6,5	0,1-0,5	0-2,1	22,8-45,9	27,1-78,1	2,8-19,0	4,0-7,0	161-224	0,2-1,68	650-880
9 16,0-26,0	6,0-6,6	0,9-1,5	0-0,9	0-0,8	31,1-57,6	62,1-66,5	0,5-6,4	6,0-7,0	199-217	0,2-3,4	660-910
10 15,0-20,0	6,0-7,0	0,8-4,57	Следы-0,4	0	7,15-32,2	58,4	0-16,6	5,6-24,0	12,16-173	0,98-1,52	450-2150
11 18,0-28,0	6,0-7,0	1,3-1,7	0-0,03	0,6-0,8	51,3-57,6	48,9-62,1	0,5-0,7	4,0-7,0	176-217	0,35-0,38	750-910
12 18	6,0	1,3	Следы	0,8	57,6	62,1	0,5	7,0	217	0,35	910
13 19,2	7,8	7,7	0,2	0,8	64,0	99,0	7,2	6,3	127	0,67	820
14 19,2	7,8	7,7	0,2	0,8	64,0	99,0	7,2	6,3	127	0,67	820
15 4,0-28,0	6,0-8,8	0,3-20,0	0-2,1	0-50,0	4,2-76,0	1,2-99,0	0-20,0	1,1-8,0	36-133	0,01-3,4	150-1500
16 4,0-22,0	6,0-7,4	0,8-8,4	0-0,6	0,2-1,9	32,0-76,0	24,2-95,3	0-9,4	4,0-7,5	167-336	0,09-2,5	350-930
17 15,0-28,0	6,0-7,5	0,3-4,2	0-2,0	0-1,7	20,4-92,7	36,9-95,3	0-12,8	2,5-7,0	133-217	0,03-1,52	520-910
18 6,0-11,0	6,6-7,5	1,2-8,4	0-1,7	0-1,9	32,0-92,7	34,3-65,6	0-9,9	2,5-7,9	176-229	0,04-2,5	550-920
19 4,0-26,0	6,5-8,4	0,2-5,3	0-1,7	0-34,5	6,4-92,7	2,2-95,3	0-19,0	2,5-7,0	150-336	0,09-1,68	550-930
20 12,0-26,0	6,0-7,5	0,6-4,7	0-1,1	0-8,4	15,2-92,7	15,1-95,3	0-17,1	2,5-7,0	161-336	0,09-2,5	550-930
21 26,0	6,9	5,3	0,1	0,1	28,2	64,5	0	7,9	222	0,37	860

* Порядковые номера в первой графе соответствуют порядковым номерам видов водорослей в табл. 1.

нобии на разных стадиях деления. При интенсивном развитии *Pandorina morum* появлялось большое количество *Oscillatoria tenuis* из синезеленых. Особенно часто в отстойниках сахарных заводов, помимо указанных видов, в массе развивался *Pyrobotrys gracilis* и некоторые другие представители данного класса [4].

В исследуемых водоемах наблюдалось массовое развитие диатомовых водорослей. Так, в июле вода прудов очистных сооружений Горловского химкомбината представляла собой чистую культуру вида *Navicula cryptocephala*, а осенью в этих прудах в массе развивалась *Nitzschia palea*. Здесь же одновременно с диатомовыми в массе развивались только протококковые [3] и изредка улотриковые водоросли.

Сине-зеленые водоросли особенно опасны для водоснабжения. Большинство ученых склонны считать массовое развитие синезеленых водорослей признаком и следствием загрязнения водоема. Однако в наших многолетних наблюдениях за водорослями очистных сооружений и биологических прудов ни разу не было выявлено массовое или хотя бы значительное развитие синезеленых водорослей. Исключение составляли лишь осцилляториевые пленки. Многие из видов, вызывающих «цветение» воды, вообще не были обнаружены в сточных водах, остальные встречались в единичных экземплярах. Были отмечены единичные случаи «цветения», вызванного массовым развитием *Synechococcus elongatus*, однако этот вид не приводится в многочисленных работах о синезеленых водорослях, вызывающих «цветение» воды. В период массового развития *Synechococcus elongatus* другие виды водорослей были представлены единичными экземплярами, за исключением *Euglena polymorpha*, *Pyrobotrys gracilis*, *Micractinium pusillum*, численность которых составляла в среднем 1—2 млн. клеток/л, диатомовые водоросли практически не встречались.

Отсутствие «цветения» синезеленых водорослей в сточных водах можно, вероятно, объяснить действием факторов, неблагоприятных для развития синезеленых водорослей: частым переизбытком воды кислородом, относительно высокими концентрациями железа [5], возможным присутствием бактерий-антагонистов [1], так как общее бактериальное загрязнение исследуемых водоемов достаточно высоко.

Чаще и интенсивнее «цвели» карты полей фильтрации, представляющие собой мелкие хорошо прогреваемые непроточные пруды. Во всех остальных водоемах массовое развитие водорослей наблюдалось значительно реже. Так, во всех прудах Главной биостанции Харькова только в мае массово развивалась *Euglena polymorpha*. В прудах очистных сооружений Горловского химкомбината с апреля по ноябрь в массе развивались диатомовые и протококковые.

Таким образом, в водоемах очистных сооружений на протяжении теплого периода (апрель — октябрь) наблюдается «це-

тение» воды. Интенсивнее и чаще «цветет» вода в картах, т. е. в непроточных прудах. В проточных прудах «цветение» более редкое и менее интенсивное, что обусловлено степенью проточности водоема и составом поступающих стоков. Чаще всего «цветение» сточных вод вызывают протококковые, вольвоксовые и эвгленовые водоросли.

Учитывая активную фотосинтетическую деятельность водорослей и значение растворенного кислорода для успешного протекания самоочищения, можно говорить о положительной роли «цветения» при очистке сточных вод. Чаще и интенсивнее «цветут» карты, т. е. мелкие непроточные пруды, поэтому именно они наиболее эффективны при очистке сточных вод. Стоки химической промышленности в силу специфики своего состава различно действуют на отдельные группы и даже виды водорослей. Очевидно, в данном случае необходимо выявлять наиболее лабильные и индифферентные виды для искусственного обогащения прудов в целях интенсификации самоочищения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бершова О. И., Коптева Ж. П., Танцюренко Е. В. Взаимоотношения сине-зеленых водорослей — возбудителей «цветения» воды с бактериями. — В кн.: «Цветение» воды. Киев, «Наукова думка», 1968, с. 159—171.
2. Догадина Т. В. Эколого-систематический обзор эвгленовых сточных вод — «Гидробиол. журнал», 1971, т. VII, № 1, с. 82—85.
3. Догадина Т. В. Эколого-систематический обзор протококковых водорослей сточных вод. — «Науч. докл. высшей школы. Биол. науки», 1973, № 2, с. 50—56.
4. Матвієнко О. М., Догадіна Т. В. До вивчення вольвоксових водоростей стічних вод. — «Вісник Харк. ун-ту», 1973, № 89. Біологія, вип. 5, с. 6—8.
5. Сиренко Л. А. Физиологические основы размножения сине-зеленых водорослей в водохранилищах. Киев, «Наукова думка», 1972. 204 с.

УДК 628.3+582.232

Н. И. ИЛЬЧЕНКО

ПРОТОКОККОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ ВОДОЕМОВ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

Протококковые водоросли изучались во время стационарных и экспедиционных обследований 34 технических прудов и 30 отстойников сахарных заводов Харьковской, Сумской и Полтавской областей в 1963—1968 г.

Технические пруды сахарных заводов обычно небольших размеров (15—30 га), их максимальная глубина 3—6 м. В основном это стоячие водоемы с сильно заиленным дном (слой ила до 4 м). Уровень воды — непостоянный, особенно сильно снижающийся осенью в период сахароварения. Вода технических прудов имеет следующие физико-химические показатели (усредненные данные): рН — 6—7, прозрачность 30—80 см, растворенный кислород — 5—25 мг/л, БПК₅ — 15—40 мг О/л, перманганатная окис-

ляемость 10—38 мг О/л, аммонийный азот — до 1,6 мг/л, нитритный азот — до 0,23 мг/л, нитратный азот обычно отсутствует.

В альгофлоре технических прудов было обнаружено 120 видовых и внутривидовых таксонов протококковых водорослей. Стационарные наблюдения показали, что такое видовое разнообразие и высокая численность протококковых водорослей наблюдается в технических прудах на протяжении почти всего года — с февраля по декабрь. Особенно богато представлены роды *Scenedesmus* (18), *Ankistrodesmus* и *Lambertia* (по 10), *Oocystis* (8), *Crucigenia* и *Pediastrum* (по 5), *Dictyosphaerium* (4). Установлено, что наиболее распространены в технических прудах *Scenedesmus quadricauda*, *S. acuminatus*, *Ankistrodesmus pseudomirabilis*, *Micractinium quadrisetum*; *Dictyosphaerium pulchellum*, *Crucigenia quadrata*, *Tetraedron incus* [3].

Численность протококковых даже в зимне-весенний период может достигать 8 млн. клеток/л, главным образом за счет массового развития видов *Scenedesmus quadricauda* (2,3 млн. клеток/л), *Ankistrodesmus acicularis* (3,6 млн. клеток/л), *Crucigenia fenestrata* (2,1 млн. клеток/л). Летом и осенью численность протококковых повышается до 70 млн. клеток/л за счет развития видов родов *Ankistrodesmus*, *Micractinium*, *Crucigenia*, *Oocystis*, *Scenedesmus*.

«Цветение» воды, вызванное протококковыми водорослями, было зарегистрировано нами только дважды: в пруде Первухинского сахарного завода (май, 1966 г.) вследствие массового развития *Ankistrodesmus longissimus* (свыше 20 млн. клеток/л) и в пруде Халтуринского завода (ноябрь, 1966 г.) за счет *Chlorella vulgaris* (21,1 млн. клеток/л), культурой которой пруд обогатился в весенний период.

Сточные жомово-кислые воды сахарных заводов, содержащие большое количество минеральных и органических соединений [5], сбрасываются обычно в отстойники типа карт полей фильтрации. Размеры карт не более 2 га, глубина налива 1,5—2 м. Физико-химические показатели стоков могут колебаться в следующих пределах (усредненные данные): рН 5—8, прозрачность 5—20 см, растворенный кислород 0—5 мг/л перманганатная окисляемость 100—300 мг О/л, БПК₅ 200—600 мг О/л (иногда до 900), аммонийный азот до 27,3 мг/л, нитритный и нитратный азот обычно отсутствуют.

В отстойниках зарегистрировано 72 видовых и внутривидовых таксона протококковых водорослей. Особенно большое видовое разнообразие у родов *Scenedesmus* (11), *Ankistrodesmus* (8), *Lambertia*, (9), *Oocystis* (4). Наиболее характерны для альгофлоры отстойников виды: *Chlorella vulgaris*, *Ankistrodesmus pseudomirabilis*, *A. acicularis*, *Scenedesmus acuminatus*, *Oocystis crassa*, *Coelastrum microporum*.

В отстойниках, как и в прудах, протококковые водоросли преобладают в альгофлоре. Особенно интенсивно они развиваются

в летний период, достигая 354 млн. клеток/л, главным образом за счет родов *Chlorella*, *Ankistrodesmus*, *Oocystis*, *Scenedesmus*.

Стационарные наблюдения показали, что с началом работы сахарных заводов (сентябрь), когда в отстойники начинает поступать сточная жидкость, постепенно исчезают почти все виды. Исключение составляют лишь виды родов *Chlorella*, *Ankistrodesmus* и *Scenedesmus*. Так, в декабре, когда в отстойниках отмечаются анаэробные условия (растворенный кислород практически отсутствует) наряду с высокими показателями окисляемости (свыше 500 мг О/л) и БПК₅ (до 1,5 г О/л) численность *Chlorella vulgaris* может достигать 20 млн. клеток/л, *Ankistrodesmus acicularis* — 6 млн. клеток/л, *Scenedesmus quadricauda* — 5 млн. клеток/л. Клетки данных видов в это время сильно измельчаются, их хроматофор приобретает слабозеленую окраску, но они продолжают существовать и с наступлением благоприятных условий (апрель — май) начинают размножаться. Вскоре их обычные размеры и облик восстанавливаются [2]. Это свидетельствует о том, что указанные виды протококковых водорослей наиболее выносливы к токсичности стоков сахарных заводов. Они не просто присутствуют в сточных водах, а активно способствуют самоочищению. Это обусловлено их физиологическими особенностями — активным фотосинтезом, способностью утилизировать готовые органические вещества, поддерживать высокие концентрации различных токсических веществ [1].

Как правило, в летний период в отстойниках наблюдается «цветение» воды, вызываемое видами родов *Chlorella*, *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus*. Изредка, как это было отмечено в июне 1964 г., в отстойнике Ананьевского сахарного завода «цветение» может быть вызвано массовым развитием видов рода *Micractinium*.

Общими для технических прудов и отстойников оказались лишь 36 из 128 таксонов протококковых водорослей, среди которых особенно часто встречались *Ankistrodesmus acicularis*, *A. pseudomirabilis*, *A. minutissimus*, *Scenedesmus quadricauda*, *Crucigenia quadrata*, *C. tetrapedia*. В альгофлоре водоемов сахарных заводов богато представлены также эпизойные формы протококковых водорослей, главным образом из родов *Lambertia*, *Hyalographidium*, *Gloxiidium* [2, 4].

Итак, протококковые водоросли преобладают в альгофлоре водоемов сахарных заводов на протяжении почти всего года и активно участвуют в самоочищении сточных вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Догадина Т. В. Эколого-систематический обзор протококковых водорослей сточных вод. — «Науч. докл. высшей школы. Биол. науки», 1973, № 2, с. 50—56.
2. Ильченко Н. И., Матвиенко А. М. К изучению альгофлоры сточных вод сахарных заводов. — «Гидробиол. журнал», 1969, т. V, № 5, с. 82—85.

3. Коршиков О. А. Підклас протококові (Protozoocineae). — «Визначник прісноводних водоростей УРСР», 1953, вип. V, с. 436.
4. Матвиенко А. М. Эпизойные формы водорослей сточных вод. «Гидробиол. журнал», 1972, т. VIII, № 2, с. 56—61.
5. Сивко Т. Н., Ляхнович В. П. Наблюдения на прудах биологической очистки сточных вод сахарных заводов. — «Гидробиол. журнал», 1967, т. III, № 1, с. 54—60.

УДК 581.526.325 (28) + 577.472 (28)

Р. П. ЖУПАНЕНКО, канд. биол. наук

О СЕЗОННЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ ЧИСЛЕННОСТИ И БИОМАССЫ ФИТОПЛАНКТОНА ПЕЧЕНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Фитопланктон — основная экологическая группировка водорослей в водохранилищах. Его особо важное значение в водохранилищах, воды которых используются для водоснабжения, объясняется влиянием планктонных водорослей на питьевые и технические качества воды, на кислородный режим и процессы самоочищения в водоеме, продуцирование органических веществ и др.

В Печенежском водохранилище, используемом в целях водоснабжения [2, 3], в связи с переходом от речных условий к озерно-речным изменились термический и газовый режимы, количество растворенных в воде биогенных элементов, органических веществ и состав солей, что в свою очередь оказало значительное влияние на численность и биомассу фитопланктона.

Сезонные изменения численности и биомассы фитопланктона Печенежского водохранилища изучались в первые пять лет его существования (1963—1967 гг.) по трем створам, расположенным в верхнем, среднем и приплотинном участках.

Весной в период паводка (март—апрель) при температуре воды 2—4°С численность фитопланктона по всей акватории водохранилища колебалась от 3,0 до 42,6 тыс. клеток/л.

К концу весны (май—начало июня), когда воды прогревались до 14—17°С, а количество биогенов возрастало, особенно аммонийного азота (до 0,5—0,7 мг/л), численность фитопланктона в верхнем и среднем участках возрастала до 136,6—287,4 тыс. клеток/л, главным образом за счет развития диатомовых (*Cyclotella kuetzingiana* до 56,8 тыс. клеток/л, *Nitzschia acicularis* до 54,2 тыс. клеток/л) и протококковых водорослей (*Ankistrodesmus angustus* — 26,4—50,6 тыс. клеток/л и *Scenedesmus quadricauda* — 30,1—35,6 тыс. клеток/л). В приплотинном участке водохранилища численность фитопланктона колебалась от 715,5 до 5125,7 тыс. клеток/л за счет протококковых (*Scenedesmus acuminatus* 312,6—690,3 тыс. клеток/л, *Ankistrodesmus pseudomirabilis* — 110,2—326,4 тыс. клеток/л), сине-зеленых (*Aphanizomenon flos-aquae* — 141,1—263,9 тыс. клеток/л, *Microcystis aeruginosa* — 78,3—152,1 тыс. клеток/л) и диатомовых (*Cyclotella kuetzingiana* — до 98,7 тыс. клеток/л). Биомасса фитопланк-

тона в этот период колебалась от 10,5—20,9 до 38,9—107,6 мг/м³. Основу ее ежегодно составляли преимущественно диатомовые водоросли.

Летом (июль—август), когда радиационный баланс и температура воды 26—28°С достигали максимума, содержание биогенных элементов, за исключением азота, снижалось до минимума (нитриты — 0,01—0,02 мг/л, железо общее — 0,07—0,09 мг/л), а общая минерализация колебалась в пределах 318,6—342,2 мг/л, численность фитопланктона, как и видовой состав [4], достигала максимума и колебалась по акватории водохранилища от 0,7—1,4 млн. клеток/л в верхнем до 29,9—150,2 млн. клеток/л в приплотинном участках.

В верхнем участке преобладали вольвоксовые (411,1—784,8 тыс. клеток/л) вследствие развития *Pandorina charkoviensis* (314,3—362,4 тыс. клеток/л) золотистые (240,2—252,7 тыс. клеток/л за счет *Chrysococcus rufescens*—165,3—183,5 тыс. клеток/л), протококковые (22,6—46,6 тыс. клеток/л за счет *Ankistrodesmus angustus*) и сине-зеленые (521,9—990,4 тыс. клеток/л за счет *Aphanizomenon flosaquae*). Основу биомассы составляли эвгленовые водоросли, которым сопутствовали вольвоксовые, диатомовые и сине-зеленые.

В среднем участке водохранилища численность фитопланктона колебалась в пределах 0,9—2,3 млн. клеток/л вследствие развития сине-зеленых (35,1—42,2%), протококковых (26,6—28,8%) и вольвоксовых (24,8—29,4%); биомасса — 200,1—1600,2 мг/м³. Основу ее составляли эвгленовые водоросли с крупными клетками, средний объем которых достигал 6500—7800 м³.

Численность фитопланктона приплотинного участка ежегодно достигала максимума (до 150 млн. клеток/л) за счет массового развития сине-зеленых водорослей, вызывающих «цветение» воды. Летнее «цветение», которому подвержено большинство водохранилищ, созданных на равнинных реках, является неотъемлемой частью их режима [1], одним из характерных признаков их типологии [6] и связано с формированием в них особой экологической системы [5]. Биомасса летнего фитопланктона колебалась в пределах 8,5—15,6 г/м³. Основу ее составляли в верхнем участке эвгленовые и вольвоксовые, в среднем — эвгленовые и сине-зеленые, в приплотинном — сине-зеленые водоросли.

В осенний период (сентябрь—октябрь), когда содержание солей в водах водохранилища колебалось в пределах 390,6—410,4 мг/л, количество биогенов уменьшалось, величины рН снижались до 7,2—7,1, лимитирующим фактором для развития водорослей являлось уменьшение солнечной радиации и связанное с ним падение температуры воды до 10,2—2,6°С. Численность фитопланктона по всей акватории значительно снижалась (до 9,1 млн. клеток/л). В верхнем участке она была относительно невысокой (304,6—703,8 тыс. клеток/л) и представлена диатомовыми (135,0—320,8 тыс. клеток/л), сине-зелеными (202,1—214,5 тыс.

клеток/л) и золотистыми водорослями (79,1—118,2 тыс. клеток/л), в среднем участке колебалась от 376,2 до 675,4 тыс. клеток/л, в приплотинном — от 1,3 до 9,1 млн. клеток/л. Содержание биомассы осеннего фитопланктона составляло от 142,3—219,6 мг/м³ в верхнем участке до 763,3—1420,8 мг/м³ — в приплотинном.

В зимний период (декабрь—февраль), когда толщина льда достигала 25—60 см и лед часто был покрыт снегом, температура воды и количество биогенов снижались до минимума, а общая минерализация колебалась в пределах 465,8—480,4 мг/л, численность фитопланктона по всей акватории водохранилища была невысокой. В верхнем участке она достигала 56,5—94,4 тыс. клеток/л за счет диатомовых (29,2—60,4%) и золотистых водорослей (32,6—50,1%) и составляла в среднем участке 53,2—64,4 тыс. клеток/л, а в приплотинном — 26,2—68,4 тыс. клеток/л, где основной ее являлись диатомовые, золотистые и протококковые водоросли. Биомасса зимнего фитопланктона по всей акватории водохранилища ежегодно была представлена диатомовыми водорослями (82,3—97,8% общего содержания).

ЛИТЕРАТУРА

1. Жадин В. И. Флора рек и водохранилищ. — «Тр. Ин-та зоологии АН СССР», 1940, вып. 3—4, с. 36.
2. Жупаненко Р. П. Фитопланктон Печенежского водохранилища в первый год его становления. — «Вестник Харьк. ун-та», 1965, № 35. Биология, с. 138—143.
3. Жупаненко Р. П. Динамика видового состава фитопланктона Печенежского водохранилища в первые годы его существования. — «Гидробиол. журнал», 1969, т. V, № 3, с. 20—25.
4. Жупаненко Р. П. Фитопланктон Печенежского водохранилища и его формирование. Автореф. канд. дис. Харьков, 1970. 17 с.
5. Топачевский А. В., Брагинский Л. П., Сиренко Л. А. Массовое развитие сине-зеленых водорослей как производное экологической системы водохранилища. — «Гидробиол. журнал», 1969, т. V, № 6, с. 5—16.
6. Gessner F. Hydrobotanik. Bd I. Berlin, 1956. 560 S.

УДК 582.263 : 581.9(477.62)

Р. П. ЖУПАНЕНКО, канд. биол. наук

О СОСТАВЕ И ДИНАМИКЕ ПРОТОКОККОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ ПЕЧЕНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

За период исследований протококковых водорослей и их распределения по акватории Печенежского водохранилища (1963—1967 г.) было выявлено 90 видовых и внутривидовых таксонов из 28 родов. Наиболее богато представлены виды родов *Scenedesmus* (19), *Ankistrodesmus* (9), *Pediastrum* и *Oocystis* (по 6).

Видовой состав протококковых водорослей здесь являлся неравномерным. Максимальное число видов (87) отмечено в приплотинном участке, минимальное — 58 — в верхнем. В среднем

участке водохранилища отмечено 70 видов. Обнаруженные в верхнем участке виды относились к 20 родам, среди них преобладали *Scenedesmus* (13), *Ankistrodesmus* (6), а также *Crucigenia*, *Oocystis* и *Pediastrum* (по 4). В среднем участке водохранилища выявлены виды 24 родов, ведущее место здесь также занимали *Scenedesmus* (15), *Ankistrodesmus* (7), *Oocystis* (6) и *Pediastrum* (5). В приплотинном участке водохранилища обнаружены виды всех выявленных 28 родов.

В прибрежье и на плесе водохранилища протококковые водоросли распределялись довольно равномерно. Это можно объяснить отсутствием постоянной прибрежной зоны в водохранилище, что подтверждается почти полным отсутствием высшей водной растительности и непостоянством уровней воды в нем на протяжении года.

Сезонные изменения протококковых по акватории водохранилища следующие.

Весной при температуре воды 4,4—10,2° С, pH=6,6—7,0, перманганатной окисляемости 8,3—9,1 мг О/л, общей минерализации 302,6—318,8 мг/л было обнаружено 16 видов протококковых водорослей из родов *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Ankistrodesmus*, которые встречались главным образом в приплотинном участке водохранилища. В этот период они развивались в небольшом количестве: до 4,1 тыс. клеток/л в верхнем участке и до 18,7—24,1 тыс. клеток/л — в приплотинном.

Летом температура воды в водохранилище повышалась до 22,2—28,2° С, окисляемость достигала 15,1—16,8 мг О/л, pH=8,6—8,8, общая минерализация — 340,2—360,7 мг/л, аммонийный азот — 0,2—0,8, нитратный — 0,01—0,03 мг/л, железо общее — 0,07—0,09 мг/л, а течение было заметным только в верхнем и частично — в среднем участках. В этих условиях видовое разнообразие протококковых водорослей достигало максимума (до 74). Численность и биомасса протококковых в этот период также становились максимальными и заметно колебались во время проведения исследований по отдельным участкам водохранилища. Так, в верхнем участке водохранилища численность протококковых колебалась от 128,6—140,4 тыс. клеток/л, в годы наполнения водохранилища (1963—1964) до 386,4—450,0 тыс. клеток/л, в 1965—1967 гг., биомасса — от 2,0—7,7 до 26,5—31,6 мг/м³ вследствие развития *Scenedesmus quadricauda* (96,0—216,2 тыс. клеток/л) и *S. quadricauda* var. *eualternans* (71,2—146,4 тыс. клеток/л). В среднем участке содержание протококковых составляло 350,4—420,7 тыс. клеток/л, биомасса — 22,2—26,8 мг/м³ за счет *Ankistrodesmus angustus* (108,4—186,8 тыс. клеток/л) и *Scenedesmus acuminatus* (68,7—104,5 тыс. клеток/л). В приплотинном участке численность протококковых снижалась до 107,8—87,6 тыс. клеток/л, что объясняется ежегодным «цветением» воды, вызванным массовым развитием сине-зеленых во-

дорослей, которые, как известно, выделяют токсины, отрицательно действующие на развитие других групп водорослей.

Осенью, когда температура воды снижалась до 10,4—4,8° С, рН — до 7,4—7,2, окисляемость — до 9,3—8,8 мг О/л, а общая минерализация составляла 400,5—415,8 мг/л, число видов протококковых водорослей уменьшалось до 55—48, численность — до 64,8—42,7 тыс. клеток/л, биомасса — до 14,7—8,8 мг/м³.

Зимой при температуре воды 1,2—1,6° С, рН — 7,0—7,2, окисляемости 5,1—6,2 мг О/л, общей минерализации 464,0—476,1 мг/л, количестве кальция 80,1—90,4 мг/л видовое разнообразие протококковых водорослей снижалось до минимума (4—2). По акватории водохранилища встречались лишь единичные экземпляры *Ankistrodesmus angustus* и *Scenedesmus quadricauda* (3,8—9,0 тыс. клеток/л).

В планктоне Печенежского водохранилища обнаружены виды, которые, по данным А. А. Коршикова *, ранее не встречались на территории Украины: это *Didimocystis lineata* Korsch., двуклеточные ценобии которого наблюдались ежегодно в июле—августе в приплотинном участке водохранилища. В 1967 г. при температуре воды 22,6—24,2° С, рН — 8,2—8,4 численность клеток указанного вида достигала 8,7 тыс. на 1 литр. Разновидность, возведенная А. А. Коршиковым в вид, — *Kirchneriella irregularis* (Smith) Korsch. — встречалась в виде колоний с почти незаметными контурами летом и осенью (1965—1967 гг.) в среднем и приплотинном участках водохранилища. Из эпизодичных форм была выявлена *Lambertia ocellata* Korsch., клетки которой встречались ежегодно, начиная с 1964 г., главным образом в приплотинном участке водохранилища. Максимальное количество ее было отмечено в августе 1965 г. при температуре воды 20,2—28,0° С, рН=7,2—8,6. Из восьмиклеточных ценобиальных форм встречалась *Schroederiella papillata* Korsch. Ценобии ее были отмечены только в июне—июле 1963 и 1964 г. на правом берегу верхнего и среднего участков водохранилища. Максимальная численность вида наблюдалась в июле 1964 г. на среднем участке водохранилища (7,6—8,7 тыс. клеток/л).

Проведенные исследования показали, что видовой состав и численность протококковых водорослей значительно изменяются по сезонам года и неравномерно распределяются по акватории Печенежского водохранилища.

* Коршиков О. А. Підклас протококові (Protococcineae). — «Визначник прісноводних водоростей УРСР». Т. V. Київ, 1953, с. 193—194, 319, 376, 396—397.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИКОМИЦЕТОВ РАЗЛИЧНЫХ ВОДОЕМОВ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В комплексе биоценологических исследований водоемов необходимым является изучение фикомицетов — гетеротрофных организмов, непосредственно связанных со средой, в которой они развиваются.

В целях определения влияния различных экологических факторов на формирование и развитие определенного видового состава фикомицетов проводились ежемесячные стационарные и летне-осенние экспедиционные обследования рек, болот, прудов, водоемов со сточными водами. Было установлено, что флора фикомицетов в водоемах Харьковской области (1) в таксономическом отношении довольно разнообразна: зарегистрировано 94 видовых и внутривидовых таксона из 23 родов 11 семейств восьми порядков класса *Phycomycetes* (табл. 1). В болотах особенно разнообразен видовой состав фикомицетов (71), большинство которых характерны только для данных биотопов. Эти гидробионты довольно многочисленны в реках (45), прудах (42) и в различных сточных водах (40). Изучение реакции фикомицетов на различную степень загрязнения водоемов позволило выделить в них типичных олигосапробов (большинство видов р. *Achlya*), а также мезо- и полисапробов (большинство видов р. *Puthium*).

Каждый водоем имеет определенный состав этих гидробионтов с ведущими группами. По степени распространения виды разделяются на эвритопные, stenотопные и редкие. В каждом конкретном случае изменения состава обусловлены сложной взаимосвязью физико-химических, санитарно-биологических особенностей водоема и другими факторами.

Максимальное число таксонов во всех водоемах у порядка *Saprolegniales* (75,6—47,5%), однако разными экологическими условиями объясняется неравноценность его отдельных видов и целых родов; за ним следует *Peronosporales* 47,5—15% (табл. 2).

По типу питания зарегистрированные фикомицеты являются сапрофитами-полифагами. Эти гидробионты обладают богатым составом экто- и эндоферментов (13), способствующих разложению самых разнообразных органических субстратов (2, 7, 10, 11, 14, 8, 9). Разные виды сапролегниевых неодинаково потребляют сахара, азот, серу (4, 5, 6), а различные виды родов *Arhanomyces*, *Saprolegnia*, *Achlya* в различной степени разрушают хитин, целлюлозу и пектин (12). Отмечены также виды (13), тяготеющие к специфическим субстратам.

Таким образом, фикомицеты, наряду с другими организмами, составляют значительную группу флоры водоемов Харьковской

Таблица 1

Фикомицеты водоемов Харьковской области

Но- мер так- сона	Таксоны	Естественные водоемы			Сточ- ные воды
		Реки	Боло- та	Пру- ды	
	Пор. 1. Chytridiales				
	Сем. Phlyctidiaceae				
1	Entophlyctis bulligera (Zopf.) Fich.	—	+	—	—
	Сем. Megachytridiaceae				
2	Nowakowskiella elegans (Nowak.) Schroe.	+	—	+	—
	Пор. 2. Hyphochytridiales				
	Сем. Rhizidiomycetaceae				
3	Rhizidiomyces apophysatus Zopf.	—	+	—	—
	Пор. 3. Plasmodiophorales				
	Сем. Plasmodiophoraceae				
4	Woronina polycystis Cornu	—	+	—	—
	Пор. 4. Saprolegniales				
	Сем. Saprolegniaceae				
5	Pythiopsis cymosa de Bary	—	+	—	—
6	Saprolegnia crustosa Maur.	+	+	+	+
7	Saprolegnia var. punctulata Cejp	+	—	—	+
8	Saprolegnia delicata Coker	+	+	+	+
9	Saprolegnia diclina Humphr.	+	+	+	+
10	Saprolegnia diclina var. numerosa Cejp	—	+	+	—
11	Saprolegnia ferax (Gruith.) Thuret.	+	+	+	+
12	Saprolegnia ferax var. esonica (Maur.) Cejp	+	—	+	—
13	Saprolegnia ferax var. lapponica (Gaubmann) Cejp	+	—	+	—
14	Saprolegnia furcata Maur	+	+	—	—
15	Saprolegnia hypogyna (Pringsheim) de Bary	+	+	+	+
16	Saprolegnia latvica Apinis	—	+	—	—
17	Saprolegnia litoralis Coker	+	+	+	+
18	Saprolegnia megasperma Coker	+	+	—	—
19	Saprolegnia nixa de Bary	+	—	+	+
20	Saprolegnia monoica Pringsh.	+	+	+	+
21	Saprolegnia paradoxa Maur	+	+	+	—
22	Saprolegnia parasitica Coker	+	—	+	+
23	Saprolegnia spiralis Cornu sensu Mind.	+	+	+	+
24	Isoachlya anisopora (de Bary) Coker	+	+	+	+
25	Isoachlya monilifera (de Bary) Kauff.	+	+	—	+
26	Isoachlya rhaetica Cejp (Maur) Cejp	+	+	+	+
27	Isoachlya toruloides Kauff. et Coker	+	+	+	+
28	Isoachlya Coker et Couch.	—	+	—	—
29	Leptolegnia caudata de Bary	—	+	—	—
30	Protoachlya paradoxa (Coker) Coker	—	+	+	+
31	Protoachlya polyspora (Lindstedt) Apinis	—	+	—	+
32	Achlya ambisexualis Rap.	+	+	+	—
33	Achlya americana Humphr.	—	+	+	—
34	Achlya apiculata de Bary	—	+	—	—
35	Achlya colorata Pringsh.	—	+	—	—
36	Achlya debaryana Humphr.	+	+	—	—
37	Achlya dubia Coker	—	+	—	—
38	Achlya flagellata Coker	—	+	+	—

Но- мер так- сона	Таксоны	Естественные водоемы			Сточ- ные воды
		Реки	Боло- та	Пру- ды	
39	Achlya hypogina Coker et Pemb.	+	+	+	—
40	Achlya klebsiana Pieters	—	+	—	—
41	Achlya oblongata de Bary	+	+	+	—
42	Achlya oligocantha de Bary	—	+	—	—
43	Achlya oblongata var., gigantea Forbes	+	+	+	—
44	Achlya polyadra Hildebr.	+	+	+	—
45	Achlya proliferoides Coker	—	+	—	—
46	Achlya racemosa Hildebr.	+	+	+	—
47	Achlya racemosa var. lignicola (Hildebr.) Coker	—	+	—	—
48	Achlya rodrigueziana Wolf	—	+	—	—
49	Achlya spinosa de Bary	—	+	—	—
50	Aphanomycea cladogamus Dreschler	+	+	—	+
51	Aphanomycea laevis de Bary	+	+	+	+
52	Aphanomycea laevis helicoides (Mind.) Cejp	+	—	—	—
53	Aphanomycea laevis var. laevis Cejp	—	+	—	—
54	Aphanomycea ovidestruens Gickelh.	+	—	—	—
55	Aphanomycea stellatus de Bary	+	+	—	—
56	Aplanes androgynus (Archer) Humphr.	—	+	—	—
57	Aplanes turfusus (Mind) Coker	+	+	—	—
58	Thraustotheca clavata (de Bary) Humphr.	+	+	—	—
59	Dictyuchus monosporus Leitgeb Поп. 5. Leptomytales Сем. Leptomytaceae	+	+	+	+
60	Leptomytus lacteus (Roth) Agardt. Сем. Rhipidiaceae	+	—	—	+
61	Rhipidium americanum Thaxter	—	—	+	—
62	Sapromyces androgynus Thaxter Поп. 6. Lagenidiales Сем. Olpidiopsidaceae	—	—	+	—
63	Olpidipsis incrassata Cornu	—	+	—	—
64	Olpidipsis saprolegniae (A. Braun) Cornu Сем. Lagenidiaceae	+	+	+	+
65	Lagenidium rabenhorstii Zopf	—	+	—	—
66	Mysocyttium proliferum Schenk Поп. 7. Peronosporales Сем. Pythiaceae	—	+	—	—
67	Pythium afertile Kanouse a. Humphr.	—	—	—	+
68	Pythium angustatum Sparrow	—	—	—	+
69	Pythium carolinianum Matthews	—	+	—	+
70	Pythium catenulatum Matthews	—	+	—	+
71	Pythium complens de Bary	+	+	+	+
72	Pythium debaryanum Hesse	+	—	+	+
73	Pythium diacorum Butler	—	—	—	+
74	Pythium dissotocum Dreschler	—	+	+	—
75	Pythium echinulatum Matthews	—	—	—	+
76	Pythium gracile Schenk	+	+	+	+
77	Pythium intermedium de Bary	—	+	+	—
78	Pythium inflatum Matthews	+	—	+	—

Продолжение таблицы 1

Но- мер так- сона	Таксоны	Естественные водоемы			Сточ- ные воды
		Реки	Боло- та	Пру- ды	
79	Pythium mammillatum Mauzs	—	+	—	—
80	Pythium maritimum Hohnk	—	+	—	+
81	Pythium marsipium Dreschler	—	+	+	+
82	Pythium middletonii Sparrow	—	+	+	+
83	Pythium monospermum Pringsheim	+	+	+	+
84	Pythium papillatum Matthews	—	—	+	—
85	Pythium pleroticum T. Jto.	—	—	—	+
86	Pythium polyapillatum T. Jto.	—	—	—	+
87	Pythium proliferum de Bary	—	—	—	+
88	Pythium pulchrum Minden	+	+	+	—
89	Pythium rostratum Butler	—	+	—	—
90	Pythium tenue Gobi.	+	+	—	+
91	Pythium undulatum Petersen	—	+	—	+
92	Pythium torulosum Coker et Petersen	—	—	—	+
93	Phytophthora orisae (Jto a. Nagai) Water- house	—	+	—	—
	Пор. 8. Blastocladales				
	Сем. Blastocladiaceae				
94	Blastocladiella stuebenii Couch a. Whiffen	+	—	—	—
	Всего	45	71	42	40

Таблица 2

Групповой состав фикомицетов различных водоемов, %

Порядок	Реки	Болота	Пруды	Сточные воды
Chytridiales	2,2	1,5	2,4	—
Hyphochytridiales	—	1,5	—	—
Plasmodiophorales	—	1,5	—	—
Saprolegniales	75,6	67,3	64,3	47,5
Leptomyetales	2,2	—	4,7	2,5
Lagenidiales	2,2	5,7	2,4	2,5
Peronosporales	15,6	22,5	26,2	47,5
Blastocladales	2,2	—	—	—

области. Гетеротрофный способ питания этих гидробионтов определяет их важную роль в самоочищении водоемов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демченко М. А. Гидрография Харьковской области. — В кн.: Материалы отд. Геогр. о-ва Украины. Вып. 8. Харьков, 1971, с. 51—65.
2. Дудка І. О. Огляд методів дослідження водних грибів. — «Укр. бот. ж.», 1961, т. 18, № 6, с. 45—56.

3. Мещерякова Р. И., Логвиненко Л. И., Пилипенко В. Ф. Приуроченность некоторых водных фикомицетов к питательным субстратам. — «Микология и фитопатология», 1972, т. 6, № 2, с. 161—164.
4. Dayal R. Carbon requirements of some members of the family Saprolegniaceae. — «Proc. Nat. Acad. Sci. India», 1960, vol. 30, N 4, p. 340—344.
5. Dayal R. Utilisation of a mixture of sugars by some Saprolegniales. — «Proc. Nat. Acad. Sci. India», 1961, vol. 31, N 2, p. 180—182.
6. Dayal R. Sulfur requirements of some members of the family Saprolegniaceae. — «Proc. Nat. Acad. Sci. India», 1961, vol. 31, N 4, p. 339—401.
7. Dayal R. Thakurji. Studies in aquatic fungi of Varanasi. — «Proc. Nat. Acad. Sci. India», 1965, vol. 35, N 3, p. 309—319.
8. Karling J. S. Indian chytrids. IV. *Nowakowskiella multisporea* sp. nov. and other polycentric species. — «Sydowia», 1963, vol. 17, N 1, p. 314—319.
9. Karling J. S. Indian chytrids. III. Species of *Rhizophlyctis* isolated on human fibrin film. — «Mycopathol. et Mycol. Appl.», 1964, vol. 23, N 3, p. 215—222.
10. Milanes A. E., Beneke S. New records of aquatic Phycomycetes from Michigan. — «Papers Mich. Acad. Arts a. Letters», 1967, vol. 53, N 3, p. 11—22.
11. Miller C. E. Some aquatic phcomycetes from Lake Texoma. — «J. Elisha Mitchell Scient. Soc.», 1961, vol. 77, N 2, p. 293—298.
12. Unestam T. Chitinolytic, cellulolytic and pectinolytic activity in vitro of some parasitic and saprophytic oomycetes. — «Physiol. Plantarum», 1966, vol. 19, N 1, p. 15—30.
13. Weston W. H. The role of aquatic fungi in hydrobiology. — In: A Symposium on Hydrobiology. Univ. Wisconsin Press. Madison, 1941, p. 22.
14. Willoughby L. G. Ecological work on the lower fungi in freshwater-substrate relationships. — «Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerhaven», 1968, Bd 2, H3, S. 125—130.

УДК 582.282.112(477.54)

Е. А. ГРЕБЕНЧУК, канд. биол. наук,
А. К. ШЕРСТНЮК

МУЧНИСТО-РОСЯНЫЕ ГРИБЫ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Мучнисто-росяные грибы паразитируют на самых разнообразных растениях, но больше всего на травянистых. Во всем мире мучнисто-росяные зарегистрированы на растениях, относящихся к 88 семействам, в СССР — к 68.

Флоре мучнисто-росяных грибов посвящены монографии А. А. Ячевского [17], П. Н. Головина [2, 3], М. П. Васягиной, М. Н. Кузнецовой, Н. Ф. Писаревой и С. Р. Шварцман [15]. Интерес представляют сводки о мучнисто-росяных грибах Армении [10, 11], Азербайджана [4], Эстонии [5], Северного Кавказа [16], Ленинградской [6] и Минской [7] областей, окрестностей Киева [8] и др.

Первый список грибов, в котором упоминаются представители семейства Erysiphaceae Харьковской области, опубликован Н. В. Сорокиным [12]. В списке паразитических грибов, составленном О. Ю. Требу [14], для Харьковской области упоминается 14 представителей семейства Erysiphaceae. Основой для статьи Т. Д. Страхова [13] послужили сборы грибов, в том числе муч-

нисто-росяных, проведенные в окрестностях биологической станции Харьковского университета.

Наиболее значительной работой по изучению истории развития мучнисто-росяных грибов является труд А. А. Потебни «Грибные паразиты высших растений Харьковской и смежных областей» [9]. В последующие годы обзоры, посвященные мучнисто-росяным грибам Харьковской области, не публиковались.

Целью настоящего исследования являлось изучение видового состава мучнисто-росяных грибов Харьковской области, расположенной в пределах Левобережной степи и лесостепной зоны СССР [1].

Для изучения видового состава мучнисто-росяных грибов наблюдения за их появлением и развитием в отдельных районах области проводились в 1967—1969 гг. Результаты изучения видового состава мучнисто-росяных грибов Харьковской области свидетельствуют о том, что наиболее обширно представлены роды *Erysiphe* Hedwig и *Sphaerotheca* Leveil. (табл. 1).

Таблица 1

Количественное соотношение видов и форм мучнисто-росяных грибов

Название рода	Количество видов	Количество форм
<i>Erysiphe</i> Hedwig	5	20
<i>Sphaerotheca</i> Leveille	3	5
<i>Microsphaera</i> Leveille	2	—
<i>Trichocladia</i> Neger	2	—
<i>Leveillula</i> Arnaud	1	1
<i>Podosphaera</i> Kunze	1	1

Мучнисто-росяные грибы обнаружены на представителях 17 семейств высших растений (табл. 2). Наибольшее количество зафиксировано на видах семейств Compositae, Labiatae Papilionaceae, Gramineae, Polygonaceae.

В результате обследований найдены следующие виды и формы мучнисто-росяных грибов.

Podosphaera tridactyla De Bary F. padi Jacz. Грибница в виде белого налета. Конидии эллипсоидальные 17×13 мкм. А. А. Потебня [9] указывает, что конидиальная стадия в Харьковской области не развивается. Нами обнаружено развитие мицелия и конидий на листьях *Padus racemosa* Schneid.

Trichocladia astragali Neger. Грибница обнаружена на листьях, стеблях и плодах *Astragalus glycyphyllus* L. Конидии цилиндрические, 20×13 мкм.

Trichocladia evonymi Neger. Конидии цилиндрические 31×11 мкм. Клейстокарпии — 109 мкм в диаметре. Придатки бесцветные. Гриб обнаружен на обеих сторонах листьев *Evonymus europaeae* L.

Таблица 2

Распределение мучнисто-росяных грибов по семействам питающих растений

Семейства питающих растений	Роды, семейства Erysiphaceae					
	Erysiphe	Sphaerotheca	Microsphaera	Trichocladia	Leveillula	Podosphaera
Compositae	3	2	—	—	—	—
Labiatae	3	—	—	—	—	—
Papilionaceae	3	—	—	1	—	—
Gramineae	4	—	—	—	—	—
Umbelliferae	2	—	—	—	—	—
Polygonaceae	4	—	—	—	—	—
Rosaceae	1	—	—	—	—	1
Cruciferae	1	—	—	—	—	—
Urticaceae	1	—	—	—	—	—
Fagaceae	—	—	1	—	—	—
Euphorbiaceae	—	1	—	—	—	—
Cannabinaeae	—	1	—	—	—	—
Plantaginaceae	1	—	—	—	—	—
Rhamnaceae	—	—	1	—	—	—
Celastraceae	—	—	—	1	—	—
Convolvulaceae	1	—	—	—	—	—
Scrophulariaceae	—	1	—	—	—	—

Leveillula taurica Arnaud f. *leonuri* Byzova [15]. Грибница белая. Конидии цилиндрические. Клейстокарпии 101 мкм в диаметре. Гриб найден на листьях *Leonurus villosus* Desf.

Microsphaera alphitoides G. — на листьях и молодых побегах *Quercus robur* L. Конидии эллипсоидальные, 30×21 мкм.

Microsphaera Friesii Leveille. Грибница и конидиальное спороношение развиваются на обеих сторонах листьев *Rhamnus cathartica* L. Конидии цилиндрические 33×12 мкм.

Sphaerotheca macularis Magnus f. *humuli* Leveille. Обнаружен на листьях *Humulus lupulus* L. Грибница на обеих сторонах листовой пластинки в виде округлых выпуклых дерновинок, которые сливаются. Конидии в цепочках [15]. Клейстокарпии 57×83 мкм в диаметре.

Sphaerotheca macularis Magnus f. *gei* Jacz. Грибница развивается по обеим сторонам листовой пластинки *Geum urbanum* L. Конидии бочковидные, 25×11 мкм. Для Харьковской области зарегистрирована впервые.

Sphaerotheca tomentosa Otth. Грибница паутинистая, затем уплотняющаяся. Конидии эллипсоидальные [15]. Массовое развитие наблюдалось на листьях и стеблях *Euphorbia virgata* W. et K.

Sphaerotheca fuliginea Pol. f. *veronicae* Jacz. Встречается на листьях *Veronica* L.

Sphaerotheca fuliginea Pollacci *xanthii* Jacz. Грибница преимущественно на верхней поверхности листовой пластинки. Конидии эллипсоидальные, 20×10 мкм. Клейстокарпии темно-коричневые 73×101 мкм в диаметре. Гриб обнаружен на листьях *Xanthium strumarium* L.

Sphaerotheca fuliginea Pollacci f. *bidentis* Jacz. на листьях *Bidens tripartitus* L. Грибница паутинистая, клейстокарпии 80×100 мкм в диаметре.

Erysiphe graminis DC f. *dactylidis* Jacz. Конидии цилиндрические, клейстокарпии шаровидные, погруженные, диаметр 200×270 мкм. На листьях *Dactylis glomerata* L. в Харьковской области обнаружен впервые.

Erysiphe graminis DC. f. *poae* Marchal развивается на обеих сторонах листовых пластинок *Poa pratensis* L. Конидии цилиндрические, клейстокарпии темно-окрашенные, шаровидные, 115×200 мкм в диаметре.

Erysiphe graminis DC f. *elytrigi* Jacz. Мицелий развивается на верхней поверхности листьев *Elytrigia repens* (L.) P. В Конидии цилиндрические. Клейстокарпии 200×280 мкм в диаметре.

Erysiphe graminis DC f. *hordei* Marchal развивается на листьях и стеблях *Hordeum disichum* L.

Erysiphe umbelliferarum De Bary f. *falcariae* Jacz. обнаружен на листьях и стеблях *Falcaria sioides* Aschers. Грибница паутинистая, клейстокарпии 79×100 мкм в диаметре.

Erysiphe umbelliferarum De Bary f. *heraclei* Dietrich — на листьях *Heracleum sibiricum* L. Конидии 25×13 мкм, клейстокарпии 110×115 мкм в диаметре.

Erysiphe labiatarum Chev. f. *origani* (Dietrich) Jacz. развивается на листьях и стеблях *Origanum vulgare* L. Конидии бочковидные, 21×11 мкм.

Erysiphe labiatarum Chev. f. *stachydis* Dietrich встречается на листьях *Stachys silvatica* L. Конидии 25×10 мкм, клейстокарпии 150×110 мкм в диаметре.

Erysiphe labiatarum Chev. f. *ballota* Jacz. обнаружен на листьях и стеблях *Ballota ruderalis* Swartz. Конидии бочковидные $37-16$ мкм. Клейстокарпии округлые, 100 мкм в диаметре.

Erysiphe communis Greville f. *urticae* Rabenhorst. Грибница паутинистая. Конидии эллипсоидальные, 25×10 мкм. Клейстокарпии 96×130 мкм в диаметре. Гриб найден на листьях *Urtica dioica* L.

Erysiphe communis Grev. f. *rumicis* Fuckel. Грибница развивается на листьях, стеблях и плодах *Rumex acetosella* L., *Rumex confertus* Willd. Конидии цилиндрические 20×23 мкм.

Erysiphe communis Greville f. *polygonorum* Rabenhorst встречается на листьях и стеблях *Polygonum aviculare* L., *Polygonum hydropiper* L. Конидии эллипсоидальные.

Erysiphe communis Greville f. *allysi* Jacz. обнаружен на листьях и стеблях *Berteroa incana* DC.

Erysiphe communis Greville f. *meliloti* Rabenhorst найден на листьях и стеблях *Melilotus albus* Desr. Конидии эллипсоидальные. Клейстокарпии 100×124 мкм в диаметре.

Erysiphe communis Grev. f. *trifolii* Raben. Конидии 23×19 мкм. Клейстокарпии 110×120 мкм в диаметре. Гриб обнаружен на листьях *Trifolium pratense* L., *Trifolium medium* L.

Erysiphe communis Grev. f. *convolvuli* Potebnia. Конидии эллипсоидальные, 23×11 мкм. Клейстокарпии 79×127 мкм в диаметре. Гриб обнаружен на листьях *Convolvulus arvensis* L.

Erysiphe cichoracearum DC f. *inulae* Jacz. обнаружен на листьях *Inula britannica* L.

Erysiphe cichoracearum DC f. *tanacetii* Jacz. Конидии 29×13 мкм. Клейстокарпии 100 мкм в диаметре. Сумки цилиндрические. Гриб обнаружен на листьях *Tanacetum vulgare* L. Для Харьковской области описан впервые.

Erysiphe cichoracearum DC f. *artemisiae* (Fuckel) Jacz. развивается на листьях и стеблях *Artemisia vulgaris* L. Конидии бочковидные 25×15 мкм.

Erysiphe cichoracearum DC f. *plantaginis* Potebnia. Грибница паутинистая, конидии эллипсоидальные, клейстокарпии шаровидные, 75×110 мкм в диаметре. Гриб развивается на листьях *Plantago major* L.

ВЫВОДЫ

1. Мучнисто-росяные грибы Харьковской области принадлежат к 14 видам 6 родов семейства Erysiphaceae.

2. Впервые для Харьковской области описаны *Sphaerotheca macularis* Magnus f. *gei* Jacz., *Erysiphe graminis* DC f. *dactylidis* Jacz., *Erysiphe cichoracearum* DC f. *tanacetii* Jacz.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеенко М. И. Растительность Харьковской области. — В кн.: Материалы Харьк. отд. геогр. о-ва Украины. Харьков, 1971, с. 80—94.
2. Головин П. Н. Обзор семейства Erysiphaceae. — «Сб. работ Ин-та прикладной зоологии и фитопатологии», вып. 5. М., 1958. с. 101—139.
3. Головин П. Н. Мучнисто-росяные грибы, паразитирующие на культурных и полезных диких растениях, М., Изд-во АН СССР, 1960. 266 с.
4. Ибрагимов Г. Р., Ибрагимбеков Л. А., Ахмед-Заде З. Обзор некоторых видов мучнисто-росяных грибов Азербайджана. — «Учен. зап. АГУ», 1957, № 3, с. 59—69.
5. Карис Х. Краткий обзор семейства Erysiphaceae Lev. в Эстонской ССР. — В кн.: Ботанические исследования. Т. 2. Работы по микро- и лишайной флоре Прибалтики. Тарту, 1962, с. 159—162.
6. Картошкина Н. Ф. Мучнистая роса злаков в Ленинградской области. Автореф. канд. дис. Л., 1956. 23 с.
7. Кудряшева З. Н. Мучнисто-росяные грибы рода *Erysiphe* Link, распространенные в Минской области. — В кн.: Ботаника. Вып. 12. Минск, 1970, с. 181—186.
8. Лавітська З. Г. Питання біології борошнисто-росяних грибів на рослинах міських зелених насаджень УРСР. — «Наук. зап. Київськ. ун-ту», 1957, т. 16, вип. 20, с. 153—162.

9. Потебня А. А. Грибные паразиты высших растений Харьковской и смежных губерний. Харьков, 1916. 252 с.
10. Симонян С. А. Грибные паразиты растений ботанических садов Армянской ССР. Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1965. 160 с.
11. Симонян С. А. Мучнисто-росяные грибы Армянской ССР. Автореф. канд. дис. Ереван, 1954. 23 с.
12. Сорокин Н. В. Извлечение из статьи «Микологические очерки». — «Протоколы О-ва испытателей природы Харьк. ун-та», 1870, с. 31—33.
13. Страхов Т. Д. Грибы. — В сб.: По окрестностям Харькова. Харьков, 1916, с. 73—102.
14. Требу О. Ю. Список паразитических грибов, собранных в Харьковской губернии. — «Тр. О-ва испытателей природы при Харьк. ун-те», 1913, т. 46, с. 1—16.
15. Флора споровых растений Казахстана. Алма-Ата. Изд-во АН КазССР, 1961. 460 с. Авт.: М. П. Васягина, М. Н. Кузнецова, Н. Ф. Писарева и др.
16. Чернецкая З. С. Мучнисто-росяные грибы предгорий и горной зоны Северного Кавказа. — «Тр. Сев.-Осетин. с.-х. ин-та», 1952, т. 2, с. 99—111.
17. Ячевский А. А. Карманный определитель грибов. Мучнисто-росяные грибы. Л., 1927.

УДК 581.542.1

Ю. Н. ПРОКУДИН, д-р биол. наук,
А. В. ЗУБАШЕНКО

АНАТОМИЧЕСКИЕ И АНТЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДВУХ ВИДОВ ЩУЧКИ (*DESCHAMPSIA* BEAUV.) ФЛОРЫ УКРАИНЫ

На территории Украины произрастают два вида щучки — *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. и *D. flexuosa* (L.) Trin¹. Первый из них широко распространен на влажных местообитаниях в Полесье, западных лесных районах Украины и в Карпатах, представлен также в лесостепных районах и на севере Степи. Второй вид встречается в небольшом количестве только в западных лесных районах и в Карпатах². Он связан с более сухими освещенными местообитаниями, растет на вырубках, сухих лугах, среди кустарников криволесья, на скалистых местах субальпийского и альпийского поясов Карпат. Экология и фитоценологические особенности этого вида в условиях Предкарпатья освещены в [2].

Оба вида щучки хорошо различаются по внешнему облику, размерам всех частей растения и по другим морфологическим признакам. Наиболее существенные морфологические различия между ними следующие.

D. caespitosa

1. Растения 70—150 см высоты, образуют плотные дерновины.

D. flexuosa

1. Растения 30—70 см высоты, образуют рыхлые расползающиеся дерновины.

¹ Для Карпат еще указывается *D. Biebersteiniana* Roem. et Schult., — вероятно, одна из форм полиморфного вида *D. caespitosa*; отличается более яркими пестроокрашенными метелками и более крупными колосками [4].

² Изолированное местонахождение этого вида, подтвержденное давними гербарными сборами, имеется в окрестностях Харькова.

2. Пластинки листьев плоские.
3. Веточки метелки неизвилистые, многоколосковые.
4. Ость нижней цветковой чешуи прямая, короткая, иногда немного выступающая из колоска.
5. Лодикулы цельные, из широкого основания длиннозаостренные.
6. Зерновки 1,2—2 мм длины, свободные.
2. Пластинки листьев щетиновидные, плотно вдоль сложенные.
3. Веточки метелки извилистые, многоколосковые.
4. Ость нижней цветковой чешуи колечато изогнутая, значительно длиннее колоска.
5. Лодикулы двуплостные, на верхушке островатые.
6. Зерновки 2,5—3 мм длины, слипающиеся с цветковыми чешуями.

На основании этих различий оба вида относят к различным секциям [3], под родам [4] рода *Deschampsia* или даже к разным родам (A. et D. Love, J. Holub).

В связи с комплексным изучением дикорастущих злаков флоры УССР и в целях более обоснованного выделения *D. flexuosa* в самостоятельный род нами было проведено сравнительное анатомическое и антологическое изучение образцов указанных двух видов с территории Украины. Живой материал (дерновинки) был собран в 1971 г. в различных районах УССР и высажен на опытном участке кафедры высших растений Харьковского университета вблизи с. Гайдары Змиевского района Харьковской области.

Образцы *D. caespitosa* были взяты из таких пунктов: заповедник «Михайловская целина» в Сумской области, дно балки (№ 616); Житомирская область, Овручский район, окрестности с. Рудня, в лесу (№ 590); там же, заболоченный луг (№ 580); лесной пояс Карпат, 900 м над ур. м., сенокосный луг в 12 км от Ворохты (№ 630); субальпийский пояс Карпат, 1630 м над ур. м., восточный склон полонины Пожижевской, субальпийский луг среди криволесья (№ 626); альпийский пояс Карпат, 1870 м над ур. м., юго-западный склон г. Шпицы, россыпи камней (№ 628).

Образцы *D. flexuosa* были взяты в Карпатах на хребте Черногогора: альпийский пояс, на западном склоне г. Шпицы в злаково-ситниковой ассоциации (№ 621); субальпийский пояс на западном склоне г. Шпицы в злаково-ожиково-черничной ассоциации (№ 622); субальпийский пояс, на дне лощины между Большим Козлом и Шпицами в чернично-злаковой ассоциации (№ 623). Образцы этого вида с лесного пояса Карпат (№ 620) по неизвестным причинам не прижились на опытном участке.

В анатомическом отношении изучался исходный (взятый в природе) материал из указанных пунктов и выращенный на участке из привезенных дерновин. Антологические исследования проводились на опытном участке кафедры в течение двух вегетационных сезонов (1972, 1973 гг.).

Анатомические исследования. Изучалось анатомическое строение листовой пластинки и нижней эпидермы листьев вегетативных и генеративных побегов гербарных образцов указанных двух видов щучки. Листья размачивались в воде со спиртом в те-

чение 1—2 суток. Срезы производились от руки лезвием безопасной бритвы в средней части второго сверху листа вегетативных и генеративных побегов, окрашивались сафранином и помещались в глицерин. Рисунки изготовлялись при помощи рисовального аппарата РА-4. При описании поперечных срезов листа использовалась схема различных типов жилок, предложенная В. А. Вуколовым.

Исследования показали, что листья гербарных образцов *D. caespitosa*, привезенных из разных мест произрастания, име-

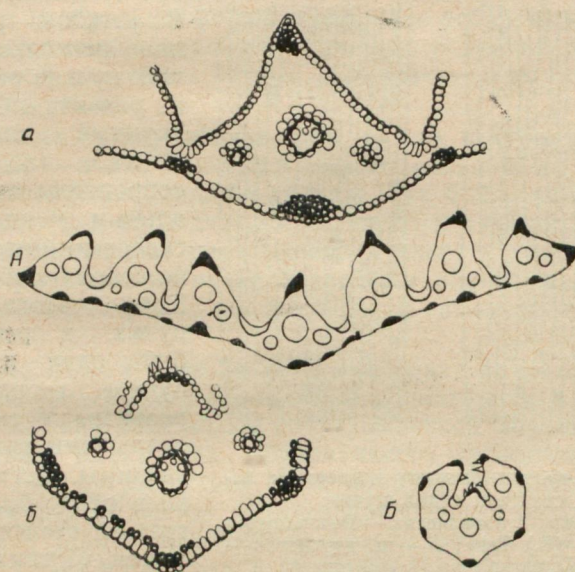


Рис. 1. Схемы анатомического строения листовой пластинки двух видов щучки:

А — щучка дернистая — *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. (а — ее средняя жилка); Б — ш. извилистая — *D. flexuosa* (L.) Trin. (б — ее средняя жилка).

ют очень сходное анатомическое строение и незначительно отличаются количеством мелких проводящих пучков, степенью развития механической ткани, высотой ребер. Довольно однотипной оказалась и структура листьев *D. flexuosa*.

Сравнительный анализ срезов листовых пластинок *D. caespitosa* и *D. flexuosa* показал существенные различия в анатомических структурах этих видов. Они хорошо различаются по форме листовой пластинки на поперечном разрезе, по числу ребер и их форме, числу проводящих пучков и их типам, по строению клеток эпидермы и другим анатомическим особенностям.

D. caespitosa (рис. 1, А). Листовая пластинка на поперечном разрезе плоская, с хорошо выраженными ребрами на верхней стороне. Ребра в числе 7(9) высокие, треугольные (высота равна ширине основания ребра или даже превышает ее). Нижняя поверхность листа ровная, с почти не выраженным килем. Край листа тупой, округленный, со слабо развитой механической тканью. Проводящих пучков 12—19. Средняя жилка почти не отличается от других крупных жилок (соответствующих числу ребер) ни по типу, размерам, степени развития механической ткани. В каждом ребре один или несколько проводящих пучков разной степени развития. Один из них крупный, как правило III типа (по Вуколову), сопровождается абаксиальным и адаксиальным склеренхимными тяжами, не образующими балок. Кроме этого крупного пучка, в ребре может быть один или больше пучков второй степени развития V типа с абаксиальными тяжами склеренхимы. Остальные пучки в ребре более мелкие, третьей степени развития V или VI типа. При всех проводящих пучках —

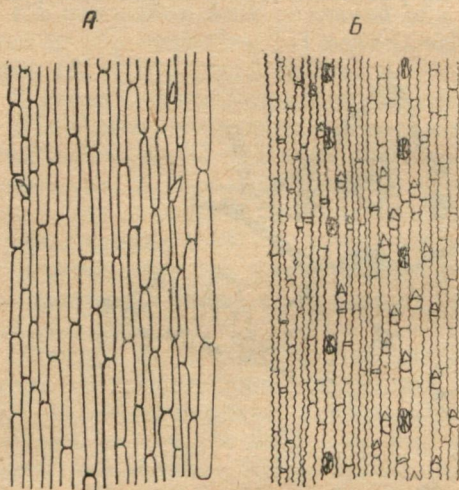


Рис. 2. Строение нижнего эпидермиса листа двух видов щучки:

А — щучка извилистая — *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.; Б — щ. дернистая — *D. caespitosa* (L.) Beauv.

двойное влагалище. Паренхимное влагалище имеет форму кольца, сплошного или чаще незамкнутого со стороны флоэмы. Моторные клетки в числе 6(12) располагаются в бороздках между ребрами. Они в 2—3 раза крупнее прилегающих к ним эпидермальных клеток, имеют грушевидную или овальную форму.

Анатомическое строение листовой пластинки *D. caespitosa* характеризуется слабым развитием механической ткани, что связано, вероятно, с условиями ее произрастания. Механическая ткань не образует балок, располагается под эпидермой на верхушках ребер и на нижней стороне листа против крупных проводящих пучков первой степени развития и некоторых проводящих пучков второй степени развития, а также по краям листовой пластинки. Кроме того, имеются склеренхимные тяжи, не приуроченные к проводящим пучкам, располагающиеся на абаксиальной стороне против бороздок, состоящие порой всего

из одного или двух рядов клеток. На верхушках ребер встречаются немногочисленные выросты (шипики).

Эпидермальные клетки нижней поверхности листа — продолговатые, с извилистыми стенками и укороченные, прямоугольные. Над склеренхимными тяжами клетки более узкие. Устьица на нижней стороне листа немногочисленные. Наблюдаются экзодермальные выросты (шипики), иногда в большом количестве (рис. 2, Б).

D. flexuosa (рис. 1, Б). Листовая пластинка на поперечном разрезе имеет пяти- или шестиугольную форму. Нижняя поверхность слабобристая. Верхняя внутренняя сторона в очертании имеет *w*-образную форму. Срединное ребро хорошо выражено, с закругленной вершиной. Боковые ребра не выражены. Край листовой пластинки острый, с незначительным развитием механической ткани.

Проводящих пучков обычно пять, из них центральный — самый крупный — и два боковых, немного меньших по размерам пучка имеют хорошо развитые сосуды. Два более мелких пучка располагаются под бороздками и чередуются с крупными. Очень редко наблюдается еще пара мелких пучков у края листовой пластинки. Проводящие пучки с двойным влагалищем, причем паренхимное имеет форму полукольца, не замкнутого со стороны флоэмы.

Моторные клетки в числе 3—5 в 1,5 раза крупнее прилегающих к ним эпидермальных клеток, располагаются в бороздках по обеим сторонам срединного ребра, округлой формы. Механическая ткань имеет вид абаксиального субэпидермального сплошного или прерывистого слоя, образованного порой всего лишь одним рядом клеток. Против проводящих пучков клетки механической ткани образуют несколько рядов. На вершине срединного ребра и на верхней (внутренней) поверхности ближе к краю листовой пластинки наблюдаются многочисленные шипики. Клетки нижней эпидермы удлинённые с очень тонкими, слегка волнистыми продольными стенками. Встречаются шипики. Устьица на нижней поверхности отсутствуют (рис. 2, А).

Приведенные описания в достаточной степени подтверждают весьма существенные различия в анатомических структурах листьев двух видов щучки. Г. Я. Ермаченко [1] при сравнительной оценке числа устьиц на листьях карпатских образцов этих двух видов достоверно установлена весьма существенная разница в числе устьиц на единицу площади верхней эпидермы листа между указанными двумя видами. У *D. caespitosa* их число оказалось во много раз больше.

Антэкологические исследования. Суточная ритмика цветения видов щучки изучалась по методике, разработанной пермскими ботаниками под руководством А. Н. Пономарева. Суть ее освещена в литературе и здесь не излагается. Результаты на-

ших антэкологических исследований приводятся по каждому виду в отдельности.

D. caespitosa. Цветение всех имеющихся в живой коллекции образцов протекает в ночное время и ранним утром. Оно начинается с 24.00—1.00 и длится до 4.30—6.30 утра при температуре 11—16,5° и относительной влажности воздуха 67—90% (рис. 3, А). До начала цветения метелка компактная, боковые веточки прижаты к главной оси. Цветение начинается с верхуш-

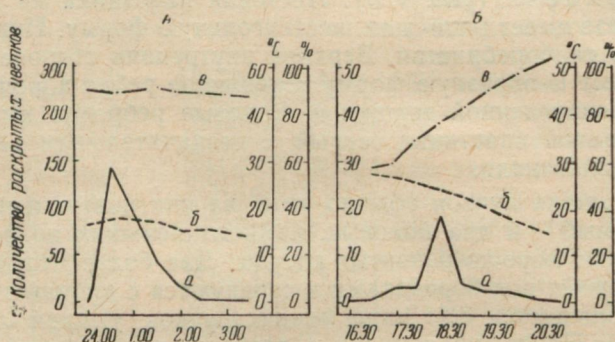


Рис. 3. Суточный ход цветения щучки дернистой — *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. 12 июня 1973 г. (А) и щ. извилистой — *D. flexuosa* (L.) Trin. 6 июня 1973 г. (Б):

а — количество раскрытых цветков; б — температура; в — относительная влажность воздуха.

ки метелки. Верхние веточки отклоняются от главной оси под углом 60—90°, в то время как нижние еще прижаты.

В первый день цветения обычно раскрываются единичные цветки, причем сначала нижние в колосках. В последующие дни цветение более интенсивное. Примерно через полчаса после начала цветения число раскрывшихся цветков достигает максимума, происходит взрыв цветения, метелка окутывается облачком пыльцы. После этого цветение постепенно угасает. Пыльники у *D. caespitosa* мелкие, раскрываются почти сразу же после повисания. В продолжение 24—36 часов цветки остаются открытыми. Отдельная метелка цветет 4—5 дней. На шестой день метелка, начиная сверху, постепенно сжимается.

Наблюдения в течение двух лет показали небольшие различия в сроках зацветания в сезоне образцов *D. caespitosa* из различных популяций. Раньше всех зацветают образцы из альпийского пояса Карпат (26—28.V). Позднее (31.V—1.VI) зацветают образцы луговика дернистого из заповедника «Михайловская целина», еще позже (7—10.VI) — житомирские и карпатские субальпийские образцы, а вслед за ними (9—10.VI) — карпатские лесные.

Небольшие колебания в сроках зацветания в разные годы объясняются неодинаковыми погодными условиями.

D. flexuosa. В 1972 г. цветение наблюдалось лишь на одной дерновинке образца из субальпийского пояса Карпат (№ 623). В 1973 г. зацвели все три карпатских образца. Цветение началось 31 мая. Менее развитые дерновинки зацвели на несколько дней позже. Различий в суточной ритмике цветения всех трех образцов *D. flexuosa* не наблюдалось. Цветение происходит в вечерние часы с 16.30—18.30 до 21.30 при температуре 15—25° и относительной влажности воздуха 59—85% (рис. 3, Б).

Перед началом цветения боковые веточки отклоняются от главной оси под углом 60—90°, вследствие чего метелка становится ажурной, округлой. В первый день раскрываются единичные цветки. В последующие дни количество раскрывающихся цветков постепенно нарастает. Цветки остаются открытыми в течение 36—48 ч и более. Пыльники крупные, хорошо заметные, ярко-желтые, иногда с красной полоской. Продолжительность цветения одной метелки 3—4 дня. В дождливую погоду цветение на наблюдается.

По наблюдениям 1973 г., существенной разницы в сроках цветения в сезоне между карпатскими образцами *D. flexuosa* не обнаружено. Несколько раньше субальпийских образцов зацвел альпийский (с I.VI). Все они закончили цветение 8—9 июня.

Таким образом, различия в сезонных сроках зацветания между *D. caespitosa* и *D. flexuosa* не являются существенными. Различия в суточных ритмах цветения вполне очевидны. В связи с различной суточной ритмикой цветения эти два вида полностью изолированы друг от друга, что исключает возможность их естественного скрещивания.

Результаты проведенного нами анатомического и анэкологического изучения *D. caespitosa* и *D. flexuosa* подтверждают существенные различия между этими двумя видами, выходящие за рамки видовых различий в пределах одного рода. В связи с этим мы разделяем точку зрения тех авторов, которые склонны выделять политипический вид *D. flexuosa* (L.) Trin. s.l. в самостоятельный род до недавнего времени принимавшийся под названием *Avenella* Drejer (1838, Fl. Excurs. Hafn.: 24). Однако, как показал Н. Н. Цвелев [5], это название не может быть принято для данного рода и его следует заменить более поздним *Lerchenfeldia* Schur (1866, Enum. Pl. Transsilv.: 753).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермаченко Г. Я. Порівняльна оцінка кількості продихів на листках щучника дернистого і щучника звивистого. — В кн.: Екологія та систематика рослин Карпат. Київ. Вид. АН УРСР, 1963, с. 53—55.
2. Зап'ятова О. Ю. Про зростання щучника звивистого (*Deschampsia flexuosa* [L.] Trin.) на Україні. — «Укр. бот. ж.», 1959, т. XVI, № 3, с. 57—70.

3. Флора СССР. Т. 2. Л., Изд. АН СССР, 1934, с. 244—245.
4. Цвелев Н. Н. Заметки о злаках флоры СССР. II. — «Бот. матер. герб.», 1961, т. XXI, с. 20—50.
5. Цвелев Н. Н. Заметки о некоторых родах злаков (Gramineae) флоры СССР. — «Новости систематики высш. раст.», 1970 (1971), № 7, с. 42—59.

УДК 581.8

А. Г. ВОВК, канд. биол. наук,
Г. А. ЧЕРНАЯ

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК ОВСЕЦОВ (*HELICTOTRICHON* BESS.) УКРАИНСКОЙ ФЛОРЫ

В отечественной литературе сведения об анатомическом строении овсецов отсутствуют. Меткаф [2] характеризует анатомические особенности рода в целом, а также овсеца плоско-стебельного и о. опушенного. И. Голуб в работе [1], посвященной таксономии рода *Helictotrichon*, указывает и на анатомические особенности отдельных видов.

Нашей задачей являлось сравнительное изучение анатомического строения листовой пластинки овсецов, выявление черт сходства и различия в анатомических структурах листьев отдельных видов, таксономического значения анатомических признаков и возможности их использования для определения овсецов в вегетативном состоянии.

В наших исследованиях использованы гербарные материалы по овсецам, хранящиеся на кафедре низших и высших растений ХГУ. Для изучения брались образцы, собранные в фазу цветения в разных точках ареала отдельных видов, анализировались листья генеративных побегов (второй лист, считая от соцветия). Листья предварительно размачивались в смеси вода : спирт : глицерин (1 : 1 : 1). Срезы производились от руки в средней части листовой пластинки, окрашивались водным раствором сафранина, сохранялись в глицерине. Рисунки выполнялись с помощью рисовального аппарата РА-4. В описаниях использовалась классификация жилок, предложенная В. Вуколовым [3].

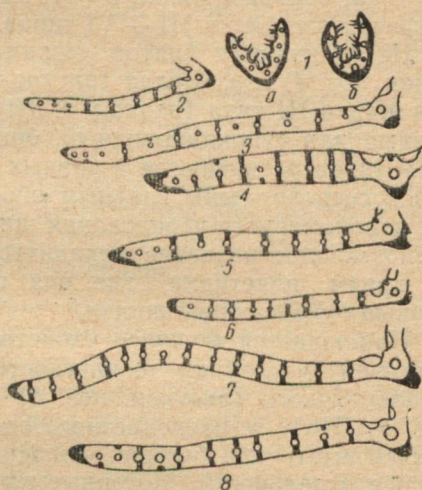
В анатомическом строении листовых пластинок овсецов украинской флоры различаются два типа, что соответствует двум типам сложения листьев в почках. К первой группе относится овсец пустынный [*H. desertorum* (Less.) Pilger] со свернутыми листьями, ко второй — все остальные виды, имеющие сложенные в почках и плоские на разрезе листовые пластинки: о. опушенный [*H. pubescens* (Huds.) Pilger], о. сплюснутый [*H. compressum* (Heuff.) Henrard], о. разноцветный [*H. versicolor* (Vill.) Pilger], о. плоскостебельный [*H. planiculme* (Schrad.) Pilger], о. альпийский [*H. alpinum* (Sm.) Henrard], о. луговой

[*H. pratense* (L.) Bess.], о. Шелля [*H. schellianum* (Hack.) Kitagawa].

У о. пустынного (рисунок, поз. 1 а) листовая пластинка на разрезе сложена вдоль средней жилки, без кия, на разрезе имеет подковообразную форму, с хорошо выраженными ребрами на верхней стороне. Три срединных ребра — треугольные с закругленными вершинами, остальные — прямоугольные. На наружной стороне сильно развита кутикула. Клетки нижней эпидермы толстостенные, мелкие, не отличаются от прилегающих к ним клеток механической ткани, расположенной сплошным слоем на абаксиальной стороне листа. Клетки верхней эпидермы — с сильно утолщенными наружными стенками. Моторные клетки расположены в бороздах по три, в 1,5—2 раза крупнее клеток верхней эпидермы. Проводящих пучков — 7. Паренхимная обкладка развита только со стороны ксилемы. Снаружи лист покрыт шипиками, а на ребрах развиты многочисленные волоски.

Лист вегетативного побега (рисунок, поз. 1 б) отличается более мощным развитием слоя механической ткани у нижней эпидермы. При среднем и двух крупных боковых проводящих пучках развита механическая ткань балочного типа. Моторные клетки не выражены.

Виды овсецов, принадлежащие ко второй группе, характеризуются следующими признаками: пластинка листа плоская, вдоль сложенная, с хорошо выраженным килем, без ребер на верхней и нижней сторонах, с двумя полосками моторных клеток на верхней стороне пластинки в бороздах по бокам средней жилки, механическая ткань развита только при проводящих пучках и по краям пластинки, проводящие пучки имеют хорошо выраженные местную и паренхимную обкладки, последняя окружает проводящие пучки полностью.



Схемы поперечных срезов листовых пластинок овсецов:

1 — *Helictotrichon desertorum* (Less.) Pilger: а — лист генеративного побега; б — лист вегетативного побега; 2 — *H. compressum* (Heuff.) Henrard; 3 — *H. pubescens* (Huds.) Pilger; 4 — *H. pratense* (L.) Bess.; 5 — *H. schellianum* (Hack.) Kitagawa; 6 — *H. versicolor* (Vill.) Pilger; 7 — *H. planiculme* (Schrad.) Pilger; 8 — *H. alpinum* (Sm.) Henrard. (Механическая ткань затушевана, проводящие пучки обозначены кружками).

О. опушенный (рисунок, поз. 3) отличается от других видов преобладанием жилок VI типа, слабым развитием механической ткани в киле (11—12 клеток) и по краям листовой пластинки (8—10 клеток).

О. сплюснутый (рисунок, поз. 2) имеет самые узкие листья, до 2,5—3 мм ширины, киль закругленный, в нем до 35 клеток механической ткани, моторные клетки продолговато-овальные, в 3—4 раза крупнее клеток верхней эпидермы. Средняя жилка III типа, боковых жилок 8—11, из них 5—9 жилок I типа, реже встречаются жилки III—VI типов.

Не отличаются анатомическими признаками о. луговой (рисунок, поз. 4) и о. Шелля (рисунок, поз. 5). У обоих видов средняя жилка III типа (редко у о. лугового — V типа), киль закругленный или тупоклиновидный, боковых жилок 10—13, жилки I и IV типов развиваются в равных количествах, а жилки V и VI типов сосредоточены главным образом ближе к краю пластинки, закономерного чередования жилок разных типов нет. Характерно мощное развитие механической ткани в киле и особенно по краям пластинки, где она соединяется с механической тканью близлежащей жилки.

Наблюдается большое сходство в анатомическом строении листовой пластинки о. плоскостебельного (рисунок, поз. 7), о. альпийского (рисунок, поз. 8) и о. разноцветного (рисунок, поз. 6). Но у о. разноцветного средняя жилка I типа, боковых жилок этого типа больше, чем жилок любого другого типа, взятого в отдельности. Моторные клетки в 2—3 (4) раза крупнее клеток верхней эпидермы. У о. плоскостебельного боковых жилок 15—22, а у о. альпийского 8—11, в количественном отношении преобладают жилки I типа (их больше, чем жилок всех других типов, вместе взятых).

Моторные клетки у о. плоскостебельного в 5—6 раз превышают клетки верхней эпидермы, а у о. альпийского — в 2 (3) — 4 (5) раза.

Итак, к наиболее важным анатомическим признакам, имеющим значение для разграничения отдельных видов овсецов, можно отнести форму пластинки листа на разрезе, степень борозчатости ее, преобладающий тип жилок, характер расположения моторных клеток.

ЛИТЕРАТУРА

1. Holub J. Bemerkungen zur Taxonomie der Gattung *Helictotrichon* Bess. — In.: J. Klastersky, Philipp Maximilian Opiz und seine Bedeutung für die Pflanzentaxonomie. Prag, 1958, S. 101—133.
2. Metcalfe C. The anatomy of monocotyledons. I. Gramineae. Oxford, 1960. 731 p.
3. Vukolov V. A. Srovnávací anatomie čepelí československých druhů lipnic. — «Sborník Čsl. Akad. zemědělské», 1929, r. 4, c. 4, s. 417—446.

ОБ УКРАИНСКИХ ВИДАХ ТОНКОНОГА (*KOELERIA PERS.*)
ПОДСЕКЦИИ *SPLENDENTES DOMIN*

Один из наиболее полиморфных видов тонконогов украинской флоры — произрастающий в Горном Крыму тонконог блестящий (*Koeleria splendens Presl*), описанный Преслем в 1820 г. с Балканского полуострова. Чрезвычайную вариабильность этого вида отмечал К. Домин [3], считавший его сборным видом. Проанализировав автентичные образцы Ф. К. Биберштейна, Н. Н. Цвелев [2] пришел к заключению, что приоритетным названием этого вида следует считать *K. lobata* (Bieb.) Roem. et Schult.

В гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР нами были изучены автентичные образцы Ф. К. Биберштейна, описанные из Крыма под названием *Dactylis lobata*, и образцы Пресля с названием *K. splendens*.

Автентик Пресля значительно отличается от образцов Биберштейна наличием плотной дерновины, длинных плоских вверх направленных листьев вегетативных и генеративных побегов, отсутствием длинных волосков на нижней стороне листовой пластинки второго сверху листа вегетативного побега, меньшей плотностью метелки. На этом основании мы считаем, что эти два автора описывали разные виды. В процессе изучения данного полиморфного крымского вида нами были проанализированы гербарные материалы Ботанического института АН СССР, Института ботаники АН УССР, Харьковского университета. Изучались также популяции тонконога блестящего в природе в 1963, 1966, 1969 г. и высаженных образцов на опытном участке в Харьковской области в течение шести вегетационных сезонов.

Исследовалась их экология и фенология, анатомо-морфологические особенности, сроки и суточные ритмы цветения. Чтобы выявить устойчивость отдельных морфологических и анатомических признаков, проводилось сравнительное изучение исходных (взятых в природе) и производных (выращенных на участке) образцов тонконога блестящего. Было обнаружено, что у растений, произраставших на опытном участке в течение 6 лет, многие признаки оказались очень устойчивыми.

Проведенные исследования дают основание выделить в составе сборного вида *K. splendens* три группы, в большей или меньшей степени обособленные друг от друга в анатомо-морфологическом и эколого-биологическом отношениях.

Одну из этих групп, входящих в состав *K. splendens*, мы идентифицируем с автентичными образцами Ф. К. Биберштейна. Местом ее произрастания являются рыхлые известняковые

почвы ровных участков Ай-Петринской яйлы. Растения с небольшими рыхлыми дерновинами 2—4 см в диаметре. Каждая дерновина состоит в большинстве случаев из пластинок, представляющих собой короткие корневища, которые усажены «муфтами» (высотой 1—2 см), образованными отмершими влагалищами. Такие «муфты» расположены в один ряд. Последняя «муфта» (считая от центра дерновины) чаще всего имеет один генеративный стебель и пучок вегетативных побегов. Старые влагалища — цельные или расщепленные, гофрированные у основания в поперечном направлении, соломенного, серо-желтого или серого цвета. У основания старые влагалища опушены длинными серебристыми, прижатыми, вверх направленными волосками, выше голые или шиповатые. Стебли немногочисленные, коленчатосогнутые, восходящие или прямые, 23—65 см высоты, вегетативные побеги с 3—7 листьями. Два верхние листа свернуты, снизу разбросанно волосистые. Длина листа вегетативного побега 1,5—12 см. Листья генеративных побегов снизу голые; сверху с немногочисленными шипиками. По краю листа, в нижней половине, генеративного и вегетативного побега, имеются крепкие волоски. Длина листа генеративного побега 3—6 см. Метелка во время цветения почти цилиндрическая, 4,5—8 см длины. Цветет 9 дней. Пыльники светло-зеленые с фиолетовыми концами. Колоски двух- трехцветковые, 5—8 мм длины. Верхняя колосковая чешуя 4,5—7,5 мм длины, коротко-опушенная, окрашена на конце в золотистый цвет, а ближе к основанию — в фиолетовый.

При перенесении растений на опытный участок основные морфологические признаки образцов данной группы существенно не изменились, лишь спустя 5—6 лет несколько увеличились размеры отдельных органов растений. Это, вероятно, связано с более благоприятными условиями произрастания их на опытном участке по сравнению с крымскими яйлинскими.

Образцы данной группы растений имеют свои устойчивые особенности строения. Листья на поперечном разрезе сложенные или дуговидные. Конец листа закругленный с перетяжкой, почти полностью заполненный механической тканью. Третьи от края листа ребра самые крупные, приплюснутые. Ребер — 7, проводящих пучков — 11—13. Самые крупные моторные клетки в 3 раза больше обычных клеток эпидермиса.

Изучение сроков и суточных ритмов цветения этой группы растений в течение 5 лет показало, что они начинают цвести между 28 мая и 9 июня, цветут 9—11 дней. Начало цветения в продолжение суток отмечалось между 14—15.30, конец — 17.45 — 18—19 часов [1].

Образцы второй группы растений мы идентифицируем с упоминавшимся автентиком Пресля. Они произрастают на глинистых склонах Никитской яйлы, имеют плотную многостебельную дерновину диаметром 2,5—5 см. Стебли 18—62 см высоты,

голые, грубые, прямые; под узлами и метелкой окрашены в фиолетовый цвет. Старые влагалища желтовато-серые, многочисленные, высотой 2—4 см, гофрированные в поперечном направлении, расщепленные или цельные, образуют «муфту», которая охватывает генеративный и вегетативный побеги или один-два вегетативных. Старые влагалища, особенно внутренние, у основания опушены длинными прижатыми, вверх направленными волосками, выше бугорчатые или короткошиповатые.

Листья вегетативных побегов 7—15 см длины, 1—2 мм ширины в количестве 4—8, сизовато-зеленые, у основания и выше по краю с крепкими длинными торчащими волосками. На верхней поверхности листовой пластинки редко разбросаны шипики. Листья генеративных побегов немного короче, чем у вегетативных, но значительно шире последних. Их средняя длина 3—9,5 см, ширина — 1,5—2 мм. Метелка цветет 6—13 дней, во время цветения имеет пирамидальную форму, 4,5—8 см длины, слабо фиолетовая. Длина пыльников достигает 4 мм. Колоски всегда двуцветковые, острые 5,5—7 мм длины. Верхняя колосковая чешуя 5—6,5 мм длины. Нижняя цветковая чешуя почти всегда у основания негусто опушенная, 5—6 мм длины.

Особенности анатомических структур листьев следующие: на поверхности листовой пластинки 7—12 ребер; проводящие пучки располагаются не только под ребрами, но часто и под бороздками в числе 11—20. Самые крупные моторные клетки больше обычных эпидермальных в 3—5 раз. Цветение этой группы растений начинается 23 мая — 8 июня. Продолжительность цветения в сезоне 8—22 дня. Отдельная метелка цветет 6—13 дней. В течение суток цветение начинается между (12) 13—14 ч, заканчивается в 15.30—19.15. Во время экспедиции удалось зафиксировать начало цветения данного вида в природных условиях. На южном глинистом склоне Никитской яйлы цветение тонконога блестящего началось в 12 часов. Образцы этой группы растений произрастали на опытном участке в течение 5 лет. Основные морфологические и анатомические признаки в условиях культуры существенно не изменились.

Таким образом, рассмотренные две группы образцов в пределах *K. splendens* s. lat. по анатомо-морфологическим и эколого-биологическим особенностям различаются весьма существенно и могут быть отнесены к двум различным видам. За первым из них следует сохранить название *K. lobata* (Bieb.) Roem. et. Schult., а второй именовать *K. splendens* Presl. Первый является крымским эндемиком, второй за пределами Крыма встречается на Балканском полуострове. Изученные нами крымские образцы третьей группы *K. splendens* s. lat. сильно отличаются от этих двух видов анатомо-морфологическими и антекологическими особенностями и должны быть отнесены к новому, еще не описанному виду, которому будет посвящена отдельная статья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калениченко М. Г. Сроки и суточные ритмы цветения тонконога блестящего (*Koeleria splendens* Presl). — «Научн. докл. высш. школы. Биол. науки», 1971, № 6, с. 73—76.
2. Цвелев Н. Н. К систематике родов *Trisetum* Pers. и *Koeleria* Pers. в СССР. — «Новости сист. высш. раст.», 1970, № 7, с. 65—73.
3. Domin K. Monographie der Gattung *Koeleria*. — «Bibl. Bot.», 1907, N 65, s. 89.

УДК 582.542.1.+581.15

В. В. ТВЕРЕТИНОВА

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ КОМПЛЕКСНОГО ИЗУЧЕНИЯ ВНУТРИВИДОВОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ОВСЯНИЦЫ КРАСНОЙ (*FESTUCA RUBRA* L. S. L.) ФЛОРЫ УКРАИНЫ

Овсяница красная (*Festuca rubra* L. s. l.) имеет обширный ареал, обладает широкой экологической амплитудой и обнаруживает значительный внутривидовой полиморфизм. Этот вид, подверженный интенсивным микроэволюционным процессам, уже в значительной степени дифференцирован. Однако до сих пор нет единого мнения о степени обособления отдельных внутривидовых подразделений этого сборного вида. Большинство отечественных авторов рассматривают о. красную как один широко понимаемый вид, что связано главным образом с его очень слабой изученностью. Из состава о. красной в разное время были выделены многочисленные малые виды, обозначаемые то как самостоятельные виды, то как разновидности или подвиды политипического вида *F. rubra* L., то как локальные формы, не имеющие права на видовую самостоятельность [3, 5—7]. Систематика такого сложного видового комплекса, с нашей точки зрения, может быть успешно решена только на основании комплексного биосистематического изучения обширного живого материала с применением различных методов.

Первые из известных нам отечественных публикаций, где отмечена антэкологическая дифференциация *F. rubra* s. l., принадлежат А. Н. Пономареву, который указал на связь суточной периодичности опыления у злаков с процессами видообразования [1, 2].

В связи с монографической обработкой рода *Festuca* L. флоры Украины мы провели комплексное изучение о. красной. Живой материал был собран в 1967—1971 гг. во время экспедиций в разных районах Украины. Всего на опытном участке кафедры высших растений ХГУ выращивается 35 образцов (номеров) из различных популяций о. красной. Изучение биологических особенностей подопытных образцов в течение ряда лет в условиях культуры, а также анализ морфологических и анатомических признаков позволили обнаружить большую неоднородность имеющегося в нашем распоряжении материала.

По типу ветвления побегов возобновления в этом материале можно выделить следующие группы образцов: I — растения плотнодерновинные, с преобладающими внутривлагалищными побегами возобновления; II — растения рыхлокустовые, со смешанным типом ветвления, дающие примерно одинаковое число внутри- и вневлагалищных побегов (последние — короткостебельные); III — растения, образующие заросли в результате преобладания вневлагалищных побегов возобновления с удлиненными корневищами.

Эти группы образцов о. красной существенно отличаются по морфологическим и анатомическим признакам, а также по суточной ритмике цветения.

В группу I объединены карпатские образцы о. красной из альпийского и субальпийского поясов, которые и в условиях культуры продолжают расти плотными дерновинками, сохраняя внутривлагалищный способ возобновления. Этот признак оказался устойчивым и полностью сохранился при переносе растений в новые условия обитания. Листья вегетативных побегов щетиновидные, до 0,5—0,8 мм в диаметре, с 5—7 проводящими пучками; склеренхима отдельными слабыми тяжами сопровождает проводящие пучки и размещается преимущественно только вдоль нижнего (наружного) эпидермиса и по краям листовой пластинки (рис. 1, поз. 1). Для образцов данной группы характерно цветение в утренние часы от 4—5 до 7—8 ч с максимумом цветения в 5—6 часов.

В группу II вошли образцы о. красной, собранные в Украинском Полесье. Рыхлые кусты этих образцов в условиях участка быстро разрастаются, давая примерно одинаковое число внутри- и вневлагалищных побегов возобновления. Растения высокие, отличаются крупными размерами всех своих органов; имеют желобчатые, до 1,5 мм ширины листья вегетативных побегов и почти плоские, до 3,5 мм ширины листья генеративных побегов. Подэпидермальные тяжи склеренхимы сопровождают



Рис. 1. Схемы поперечных разрезов листовых пластинок овсяницы красной (*Festuca rubra* L. s. l.). 1 — растения I группы; 2 — растения II группы; 3 — карпатские образцы III группы; 4 — харьковские образцы III группы. (Левый вертикальный ряд — листья вегетативных побегов, правый — листья генеративных побегов).

проводящие пучки с нижней и с верхней поверхности листовой пластинки (рис. 1, поз. 2).

Образцы полесских популяций о. красной цветут в послеполуденное время, с 14.20—15.30 до 17.30—18.30, максимум цветения — от 15.30 до 17 часов. Обнаружена особая анэкологическая форма (№ 585, из окрестностей с. Рудня Овручского р-на Житомирской обл.), отличающаяся по внешнему виду от остальных образцов данной группы несколько более плотной дерновиной и меньшими размерами всех органов. У этой формы цветение в сезоне начинается и заканчивается на 3—5 дней раньше, чем у всех остальных образцов данной группы, а по суточному ритму цветения она полностью изолирована, так как цветет примерно с 20 до 0—1 ч ночи, интенсивное цветение — от 20 до 22 часов.

Группа III оказалась неоднородной. В нее мы включили растения преимущественно с вневлагалищными корневищными побегами, т. е. растения, не дающие дерновин или рыхлых кустов, а образующие заросли. Особенности цветения образцов этой группы свидетельствуют о наличии двух анэкологических форм: карпатские образцы цвели днем в послеполуденные часы, а образцы местных опушечных популяций о. красной — ранним утром.

Основные признаки отличия карпатских образцов из группы III: растения сизовато-зеленые, листья вегетативных побегов толстошетиновидные, до 0,9—1,3 мм в диаметре, с 7—9 проводящими пучками; склеренхима в сравнительно мощных подэпидермальных тяжах, иногда соединяет нижний эпидермис с прилежащим к тяжу проводящим пучком (рис. 1, поз. 3). Влагалища листьев, в отличие от всех остальных «руброидных» овсяниц, расщеплены почти до основания, реже замкнуты от основания до $\frac{1}{4}$ высоты влагалища. Листья генеративных побегов желобчатые, не намного шире листьев вегетативных побегов. Цветут в послеполуденное время, максимум цветения — между 16 и 17 часами. В связи с малыми размерами соцветия быстро отцветают как в течение суток, так и всего сезона.

Растения харьковских популяций о. красной имеют малоколосковые сизые метелки и зеленые листья — узкие щетиновидные на вегетативных побегах и плоские, до 3 мм ширины, — на генеративных (рис. 1, поз. 4). Они цветут ранним утром примерно с 3 до 7 ч, наиболее энергичное цветение — с 3.30 до 5 ч утра.

Для определения наименования всех указанных групп образцов о. красной мы обратились к различным региональным «Флорам» и к отдельным публикациям. Растения, которые мы отнесли к I группе, обычно называют *Festuca fallax* Thuill. [4, 12]; *F. rubra* L. subsp. *fallax* (Thuill.) Nym. [6, 7]; *F. rubra* L. subsp. *commutata* Gaud. [8]. Растения II группы можно отнести к *F. rubra* L. subsp. *multiflora* (Hoffm.) Jirasek ap. Markgraf-

Dannenb. [8]; *F. rubra* L. var. *multiflora* (Hoffm.) Wallr. [11]. Образцы карпатских популяций III группы по морфологическим признакам приближаются к диагнозу *F. polonica* Zapal. [12], приведенной для флоры СССР [6, 7]. Наконец, харьковские растения III группы, вероятно, можно именовать *F. rubra* L. s. str. (*F. rubra* subsp. *eu-rubra* var. *genuina* Hack.) [10].

Таким образом, мы различаем четыре внутривидовых подразделения о. красной, которые, имея сходные черты, существенно различаются по ряду особенностей. Важнейшая из них — резко различная суточная ритмика цветения и опыления, определяющая биологическую изоляцию этих подразделений, которая подкрепляется и пространственной изоляцией. Пока трудно решить, какие из указанных подразделений следует принимать в качестве самостоятельных видов. Это можно будет сделать после завершения кариологического изучения образцов о. красной.

Описанные подразделения о. красной не исчерпывают всего внутривидового разнообразия этого безусловно сборного вида, требующего дальнейшего биосистематического изучения. При этом должны исследоваться и другие виды из *F. rubra* L. s. l., в том числе изученный нами вид о. меловая (*F. cretacea* Pop. T. et Proskor.) — эндем меловых обнажений Европейской части СССР. По своим анатомо-морфологическим признакам этот вид наиболее сходен с полесскими образцами из II группы (рис. 2), но по суточной ритмике цветения они существенно различаются, так как о. меловая цветет ночью и рано утром с максимумом цветения от 1 до 3 ч. ночи.



Рис. 2. Схемы поперечных разрезов листовых пластинок овсяницы меловой (*Festuca cretacea* Pop. T. et Proskor.): а — листья вегетативных побегов; б — листья генеративных побегов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пономарев А. Н. О постановке и направлениях анэкологических исследований. — «Учен. зап. Перм. ун-та», 1970, № 206, с. 3—10.
2. Пономарев А. Н., Русакова М. Б. Суточная ритмика опыления и видообразование у злаков. — «Бот. ж.», 1968, т. 53, № 10, с. 1371—1383.
3. Сковорцов А. К. Род *Festuca* L. — В кн.: Арктическая флора СССР. Вып. 2. М.—Л., 1964, с. 208—223.
4. Тверетінова В. В. Нові та забуті види вузьколистних костриць (рід *Festuca* L.) флори України. — В кн.: Матеріали V з'їзду УБТ. Ужгород, 1972, с. 31—32.
5. Цвелев Н. Н. Род *Festuca* L. — В кн.: Растения Центральной Азии. Л., 1968, вып. 4, с. 159—173.

6. Цвелев Н. Н. К систематике и филогении овсяниц (*Festuca* L.) флоры СССР. I. Система рода и основные направления эволюции. — «Бот. ж.», 1971, т. 56, № 9, с. 1252—1262.
7. Цвелев Н. Н. К систематике и филогении овсяниц (*Festuca* L.) флоры СССР. II. Эволюция подрода *Festuca*. — «Бот. ж.», 1972, т. 57, № 2, с. 161—172.
8. Beldie Al. Genul *Festuca* L. — In: Flora Republicii Socialiste România. T. XII. București, 1972, p. 459—559.
9. Вълев Ст. Род *Festuca* L. — В кн.: Флора на Н. Р. България. Т. 1. София, 1963, с. 390—416.
10. Hackel E. Monografia Festucarum Europaeorum. Berlin, Verlag Kassel, 1882.
11. Willis A. J., King S. M. A broad-leaved variety of *Festuca rubra* L. — «Proc. Bot. Soc. Br. Isl.», 1968, vol. 7, № 2, p. 143—149.
12. Zapałowicz H. Krytyczny przegląd roślinności Galicyi. T. 1. Kraków, 1906, s. 58—72.

УДК 581.4

Е. Н. ПОЯРКОВА, канд. биол. наук

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТЕПНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ПЫРЕЯ ПОЛЗУЧЕГО (*ELYTRIGIA REPENS* DESV.) НА УКРАИНЕ

На исключительный полиморфизм пырея ползучего указываются в целом ряде фундаментальных работ. Начиная с Ашерсона и Гребнера [7] и кончая составителями современных флористических сводок [8], авторы выделяют в пределах вида *E. repens* многочисленные подвиды и разновидности. Во «Флоре СССР» [6] приводится 10 разновидностей п. ползучего, различающихся в основном по окраске листьев, опушению влагалищ, остистости колосков. Сведений об экологии этих разновидностей во «Флоре СССР» нет.

Мы изучили морфологическую изменчивость п. ползучего на обширном материале по этому виду, хранящемся в гербарии кафедры низших и высших растений ХГУ.

Из 40 рассмотренных нами признаков, проявляющих изменчивость, было отобрано 8. При этом были учтены отчетливая выраженность этих признаков и их хорошая сохранность у гербарных образцов. Последнее соображение существенно, так как массовый материал, охватывающий многолетние сборы из различных географических пунктов и разных местообитаний, может быть использован только в виде гербария. Поэтому в число отобранных нами признаков не вошли, например, характер куста, длина и форма ушек (ушки в гербарии легко обламываются) и т. п. В табл. 1 приводятся учитываемые нами признаки с указанием характера и границ их изменчивости. Обозначая каждую из обнаруженных нами у п. ползучего форм изменчивости этих признаков определенным индексом, получаем возможность выразить морфологические особенности каждой популяции или отдельного образца в виде «формулы», что облегчает сравнение популяций.

Таблица 1

Характер признака	Изменчивость признака	Условное обозначение формы
Опушение листовых пластинок	Листовые пластинки голые Листовые пластинки опушены длинными редкими оттопыренными волосками Листовые пластинки коротко рассеянно опушенные	a_1 a_2 a_3
Опушение нижних влагалищ	Влагалища голые Влагалища опушены короткими, отогнутыми книзу волосками Влагалища опушены длинными редкими оттопыренными волосками Влагалища опушены длинными редкими оттопыренными и короткими густыми прижатыми волосками	b_1 b_2 b_3 b_4
Окраска листьев	Зеленая Сизо-зеленая Сизая Сине-зеленая	c_1 c_2 c_3 c_4
Сочленение листовой пластинки с влагалищем	Снизу голое Снизу коротко прижато опушенное	d_1 d_2
Трихомы на стержне колоса	Поверхность стержня голая, на киях—длинные шипики На поверхности стержня—короткие, прижатые волоски На поверхности стержня—длинные загнутые кверху волоски	e_1 e_2 e_3
Окраска колоса	Зеленая Сизая	f_1 f_2
Остистость колосковых чешуй	Колосковые чешуи остисто заостренные Ости короткие (0,25—2 мм) Ости средней длины (2,25—4 мм) Ости длинные (4,25—7 мм)	g_1 g_2 g_3 g_4
Остистость нижних цветковых чешуй*	Нижние цветковые чешуи остисто заостренные Ости короткие (0,25—2 мм) Ости средней длины (2,25—4 мм) Ости длинные (4,25—7 мм) Ости очень длинные (11 мм)	h_1 h_2 h_3 h_4 h_5

* Измерялась у нижнего цветка в колоске.

Используя табл. 1, мы произвели морфологический анализ украинских степных популяций п. ползучего. Материал для исследования был собран в 1971 г. в степных заповедниках Украины. Роль п. ползучего в травяном покрове этих заповедников значительна: во многих ассоциациях он является субдоминантом, а иногда выступает и в роли доминанта [1—5]. Ниже приводятся результаты морфологического анализа обследованных степных популяций.

Таблица 2

Местонахождение популяции	Местообитание	Номер площадки	Морфологические особенности
Аскания-Нова (Успеновская степь)	Перелог (бывшая защитная полоса с юго-восточной стороны степи)	501	$a_2b_3c_1d_1e_1f_1g_2h_2$
	Там же, квартал 57	504	$a_1b_4c_1d_1e_1f_1g_2h_1$
	Под в заповедной степи, квартал 29	507	$a_1b_1c_2d_2e_1f_1g_2h_2$
Каменные Могилы	У основания склона Восточной гряды	525	$a_1b_2c_3d_2e_3f_1g_1h_2$
	Юго-западный склон Восточной гряды	526	$a_2b_2c_3d_1e_1f_1g_2h_2$
Хомутовская степь	Косимая степь, пологий юго-западный склон	537	$a_2b_3c_3d_2e_2f_2g_4h_5$ $a_2b_2c_3d_2e_1f_2g_2h_1$
Стрельцовская степь	Заповедная степь, Старая байбаковина	552	$a_1b_3c_2d_2e_1f_2g_2h_1$
	Заповедная степь, вдоль дороги	553	$a_2b_4c_2d_2e_3f_1g_3h_3$ $a_2b_2c_1d_2e_2f_1g_1h_2$
	На дне балки „Хомуток“	556	$a_2b_4c_1d_2e_2f_1g_2h_2$
Михайловская целина	—	608	$a_2b_2c_3d_2e_1f_2g_2h_2$ $a_1b_1c_1d_1e_1f_2g_2h_2$
	—	609	$a_2b_4c_1d_2e_2f_1g_2h_4$

Как показывает табл. 2, у всех обследованных нами степных популяций разное сочетание морфологических признаков. Даже в пределах одной популяции, а иногда и на одной площадке (25 м²) наблюдаются формы, различающиеся по характеру опушения влагалищ, остистости колосков и другим признакам (см. пл. 537, 553, 609). Это делает невозможным выделение для степных популяций п. ползучего разновидностей или экотипов с устойчивым комплексом морфологических признаков, подобных тем разновидностям, которые выделены во «Флоре СССР».

ЛИТЕРАТУРА

1. Білик Г. І., Ткаченко В. С. Рослинний покрив абсолютно заповідної ділянки Хомутовського степу. — «Укр. бот. ж.», 1971, т. 28, № 3, с. 337—342.

2. Білик Г. І., Ткаченко В. С. Рослинний покрив Стрільцівського степу. — «Укр. бот. ж.», 1971, т. 28, № 5, с. 613—617.
3. Білик Г. І., Ткаченко В. С. Сучасний стан рослинного покриву заповідника Михайлівська цілина на Сумщині. — «Укр. бот. ж.», 1972, т. 29, № 6, с. 696—702.
4. Панова Л. С. Рослинний покрив заповідника «Кам'яні Могили». — «Укр. бот. ж.», 1972, т. 29, № 4, с. 468—475.
5. Ткаченко В. С. Сучасний стан рослинного покриву Успенівського степу та прилеглої території заповідника Асканія-Нова. — «Укр. бот. ж.», 1971, т. 28, № 1, с. 107—111.
6. Флора УРСР, т. 2, Київ, Вид-во АН УРСР, 1940, с. 346—349.
7. Ascherson, Graebner. Sunopsis der mitteleuropaischen Flora. II. Leipzig, 1898—1902.
8. Flora Republicii Soțialiste Rômania. T. XII. București, Ed. Acad. RSR, 1972, p. 607—610.

УДК 528.542.1 — 114.5(477.54) : 577.49

Е. Д. ЕРМОЛЕНКО, канд. биол. наук

О СРОКАХ И СУТОЧНЫХ РИТМАХ ЦВЕТЕНИЯ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ (*FESTUCA PRATENSIS* HUDS.) И ОВСЯНИЦЫ ВОСТОЧНОЙ (*FESTUCA ORIENTALIS* KERN.)

На опытном участке кафедры низших и высших растений Харьковского университета в Змиевском районе Харьковской области в течение 1972—1973 гг. изучались сроки и суточные ритмы цветения двух близких видов овсяницы — о. луговой (*Festuca pratensis* Huds.) и о. восточной (*F. orientalis* Kern.).

Дернины этих видов были завезены в 1971 г. из различных ботанико-географических районов УССР: Степи, Лесостепи, Полесья. Наблюдения велись по методике пермских ботаников [1—3] в общем плане комплексного биосистематического изучения внутривидовой изменчивости дикорастущих злаков [4]. Погодные условия двух лет наблюдений резко отличались. Вегетационный период 1972 г. в общем был жарким и сухим, а 1973 г. — прохладным и дождливым. Очевидно, поэтому начало цветения у обоих видов в 1973 г. наступило на 4—7 дней позже, чем в 1972 г., однако процесс цветения был короче и закончился примерно в те же сроки, что и в 1972 г.

У овсяницы луговой выдвижение метелок происходит в начале или в середине третьей декады мая. За несколько дней до начала цветения метелка в верхней части становится рыхлой, ветви отходят в стороны под острым углом. В последних числах мая — первых числах июня (27 мая — 3 июня) в верхней части метелки раскрываются первые цветки. Цветение распространяется от вершины к основанию соцветия. В колоске первыми раскрываются нижние цветки, последними — верхние. Массовое цветение наступает через 2—3 дня после начала цветения, длится 3—5 дней, затем происходит его резкий спад. К 8—10 июня цветение прекращается. Продолжительность цветения одной метелки 7—10 дней.

Суточные ритмы цветения у популяций о. луговой, завезенных из различных мест обитания, весьма сходны (рис. 1). Ее цветение протекает утром с 4 до 8 (10) ч при температуре 10—26° и относительной влажности воздуха 54—100%. Вначале раскрываются единичные цветки на отдельных соцветиях (рис. 1, а, г) или сразу несколько десятков (рис. 1, б, в). Через $1\frac{1}{2}$ —2 ч количество раскрывшихся цветков резко увеличивается. Наибольшее число цветков раскрывается в (5) 5 ч 30 мин —

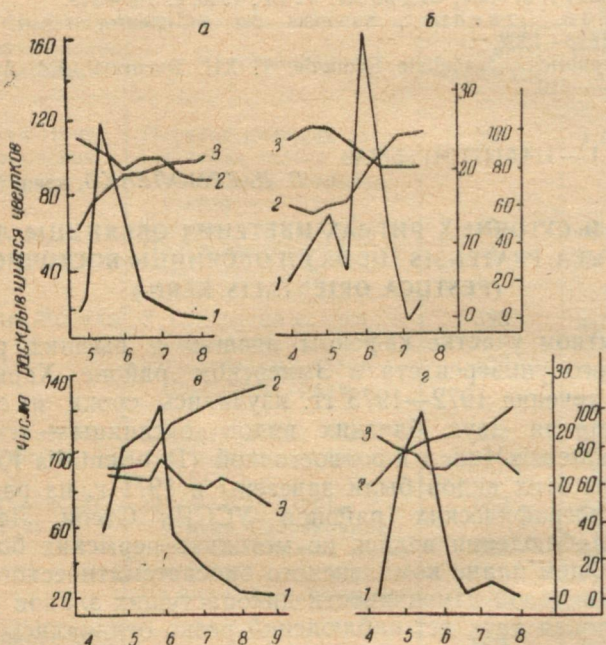


Рис. 1. Суточный ход цветения овсяницы луговой из Приазовских степей возле с. Приморское 7 июня 1973 г. (а), из Каменных Могил 3 июня 1972 г., (б), из Хомутовской степи 1 июня 1972 г. (в), из Полесья (Овручский р-н) 7 июня 1973 г. (г):

1 — количество раскрывшихся цветков; 2 — температура; 3 — относительная влажность воздуха.

6 ч 30 мин (7) при температуре 14—18°С и относительной влажности воздуха 70—86%. В это же время происходит массовое пыление. Пыльники в цветках, раскрывшихся после 8(9) ч обычно не пылят.

Овсяница восточная начинает цвести в конце или чаще после окончания цветения о. луговой. Выдвижение метелок происходит в середине, иногда в конце третьей декады мая. Первые раскрывшиеся цветки появляются в конце первой — начале второй декады июня. Ко времени цветения метелка сильно расто-

пыривается, ее боковые ветви отходят от главной оси под прямым или тупым углом. Порядок раскрытия цветков такой же, как у о. луговой. Массовое цветение наступает через 2—5 дней и длится 2—3 дня. К концу второй декады июня цветение прекращается. Продолжительность цветения одной метелки 5—10 дней.

О. восточная цветет ночью и утром, с 1 ч 50 мин до 7—8(9) ч при температуре 11,5—22°C и относительной влажности воз-

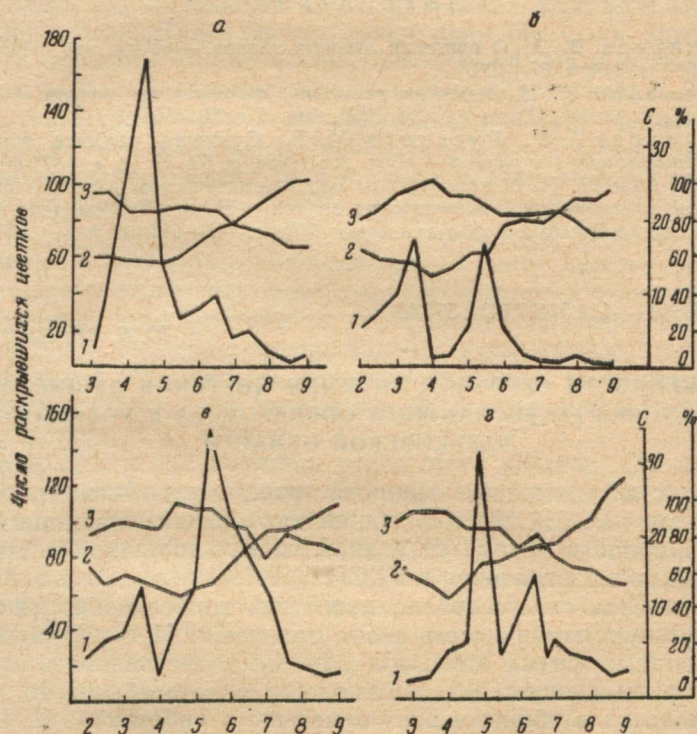


Рис. 2. Суточный ход цветения овсяницы восточной из Хомутовской степи 10 июня 1972 г. (а), из Деркульской ЛОС 12 июня 1973 г. (б), из Михайловской целины 12 июня 1972 г. (в), из биостанции ХГУ 12 июня 1973 г. (г): 1 — количество раскрывшихся цветков; 2 — температура; 3 — относительная влажность воздуха.

духа 61—100% (рис. 2). В ночное время, как правило, раскрывается небольшое число цветков. Максимум цветения наступает обычно дважды, на рассвете и в ранние утренние часы при температуре 13—14°C и относительной влажности воздуха 88—100% (рис. 2, б, в, г). Затем интенсивность цветения постепенно уменьшается и к 7—8(9) ч оно заканчивается.

Сырая, дождливая погода, низкие температуры вызывают прекращение цветения о. луговой и о. восточной.

Таким образом, два близких луговых вида — о. луговая и о. восточная, имеют в основном несовпадающие сроки цветения в сезоне, что обеспечивает в значительной степени их видовую обособленность. По характеру суточных ритмов цветения о. луговая относится к злакам утреннего цветения, а о. восточная — к злакам ночного и утреннего цветения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Банникова В. А. О цветении луговых злаков. — «Учен. зап. Перм. ун-та», 1964, т. 114, с. 97—103.
2. Пономарев А. Н. Экология цветения и опыления злаков. — «Науч. докл. высш. школы. Биол. науки», 1960, вып. 1, с. 80—84.
3. Пономарев А. Н., Русакова М. Б. Суточная ритмика опыления и видообразования у злаков — «Бот. ж.», 1968, т. 53, № 10, с. 1371—1383.
4. Прокудин Ю. Н. О комплексном биосистематическом изучении внутривидовой изменчивости дикорастущих злаков. — В кн.: Тезисы докл. V делегат. съезда Всесоюз. бот. о-ва». Киев, 1973, с. 142—146.

УДК 582.542.1—114.5(477.54) : 577.49

Ю. В. ВЕРНИЧЕНКО

ОСОБЕННОСТИ СУТОЧНОЙ РИТМИКИ ЦВЕТЕНИЯ ДУШИСТОГО КОЛОСКА (*ANTHODANTHUM ODORATUM* L.) В УСЛОВИЯХ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Душистый колосок — широко распространенное растение лесной зоны УССР. Местообитания этого вида в пределах Харьковской области находятся в крайней юго-восточной части его площади распространения в УССР.

В пределах своего ареала душистый колосок обнаруживает значительную изменчивость своих признаков [1,4—9]. При изучении полиморфизма этого вида интересно исследовать его суточную ритмику цветения. Антэкологические особенности душистого колоска в общих чертах отмечены в работах А. Н. Пономарева [2, 3], в которых душистый колосок относится к злакам с двукратным периодом цветения в течение суток: основным — утренним и дополнительным — вечерним, которое в ряде случаев может не наблюдаться. Отмечен протогиничный характер его хода цветения и указывается, что особенности цветения и опыления протогиничных злаков изучены далеко не достаточно. Эти исследования были продолжены нами в Харьковском университете.

На опытном участке кафедры высших растений ХГУ в Змиевском районе Харьковской области летом 1971 г. были высажены образцы душистого колоска из Полесья, лесного, субальпийского и альпийского поясов Карпат, а также образцы из местных, харьковских популяций. Первое после высадки засухливое лето 1972 г. дернины перенесли болезненно, многие образцы выпали. Несмотря на неблагоприятные условия развития расте-

ний, в 1972 г. наблюдались сроки и суточные ритмы цветения подопытных образцов из Карпат, лесной пояс, и из местных популяций. Цветение тогда было слабоинтенсивным, ночным, с 12—1 ч ночи до 7—8 ч утра, максимум цветения — около трех часов ночи.

Лето 1973 г. было более благоприятным для развития растений. Образцы на участке чувствовали себя хорошо. Наблюдения велись над образцами из лесного пояса Карпат и из местных популяций. Календарные сроки цветения были идентичными — с середины мая по первые числа июня. Мало отличался также их суточный ход цветения. Цветение растягивалось почти на сутки с относительно небольшим перерывом в дневное время с 9 до 14 ч у местных образцов и с 9 до 11 ч — у карпатских и наибольшим максимумом в 6 ч утра. Цветение проходило при температуре воздуха 7—27° и относительной влажности 65—100%. Ход цветения слабоинтенсивный, продолжительность выдвижения пыльников колеблется 0,5—2 часа. Примерно такой же была ритмика цветения душистого колоска в естественной обстановке произрастания в окрестностях биостанции ХГУ. Здесь цветение несколько задерживалось в календарных сроках по сравнению с образцами на опытных делянках, что по-видимому, объясняется большей сухостью и более высокой температурой на участке.

Своеобразен и ход цветения отдельных цветков. Он имеет ярко выраженный протогиничный характер. Первыми из цветка выдвигаются и созревают рыльца, т. е. вначале наблюдается женская фаза цветения, а затем через 2—3 суток начинается мужская фаза: выдвигаются тычинки. Первыми начинают цвести цветки на верхушке метелки, затем процесс цветения распространяется по метелке вниз. Сам цветок раскрывается не широко, почти незаметно, поэтому пыльники здесь не вываливаются из створок чешуй, а выдвигаются из верхушки цветка. Сначала они держатся вместе, а затем, полностью выдвинувшись, расходятся в виде буквы V, одновременно отдаляясь от вершины цветка на все удлиняющихся тычиночных нитях. Максимальное количество цветков с выдвинувшимися пыльниками отмечается в первые сутки после начала мужской фазы цветения. Мужская фаза цветения, постепенно затухая, продолжалась у наблюдаемых метелок 9—12 суток.

Данные о цветении, приводимые А. Н. Пономаревым, для душистого колоска, несколько отличаются от полученных нами, что, возможно, объясняется большой удаленностью географических пунктов наблюдения или является одним из проявлений полиморфизма данного вида. В этом отношении наблюдения за сроками и суточными ритмами цветения душистого колоска особенно интересны благодаря их своеобразию и требуют дальнейшего изучения на более обширном эколого-географическом материале.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пашук Х. Т. Цитологічне дослідження роду *Anthoxanthum* з Українських Карпат. — «Укр. бот. ж.», 1970, т. 26, № 4, с. 435—439.
2. Пономарев А. Н. Экология цветения и опыления злаков. — «Науч. докл. высшей школы. Биол. науки», 1960, № 1, с. 80—86.
3. Пономарев А. Н. Цветение и опыление злаков. — «Учен. зап. Перм. ун-та», 1964, № 114, с. 115—180.
4. Розанова М. А. Изменчивость вегетативных и генеративных признаков у *Anthoxanthum odoratum*. — «Изв. Гл. бот. сада», 1926, т. 25, вып. 2, с. 1—9.
5. Цвелев Н. Н. Об эколого-географических расах в семействе злаков (Gramineae) и их таксономическом ранге. — «Бот. ж.», 1966, т. 51, № 8, с. 1099—1108.
6. Borriale M. The experimental taxonomy of *Anthoxanthum* species. — «Proc. Linnean. Soc. London», 1962, vol. 173, N 2, p. 106—109.
7. Helmsberg J. Pubescence—a curious taxonomic character in *Anthoxanthum odoratum* L. s. lat. — «Svensk bot. tidskr.», 1964, vol. 58, N 1, p. 237—240.
8. Jones B M G. *Anthoxanthum alpinum* A. et D Love new to the British Isles. — «Nature», 1963, vol. 198, N 4880, p. 610.
9. Frey L. Niektóre problemy z kariologii i systematyki traw w Polsce. — «Wiadomości botaniczne», 1973, R. 17, N 3, s. 151—161.

УДК 581.9/477.54

Л. Н. ГОРЕЛОВА

О НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ И РЕЛИКТОВЫХ РАСТЕНИЯХ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В связи с задачей охраны окружающей среды ученые Харьковского университета предложили создать в Змиевском районе Харьковской области, на территории Коробовского, Гомольшанского и Задонецкого лесничеств природный лесостепной парк. В связи с изучением флоры и растительности планируемой под парк территории нами был проведен учет флоры кленово-липовой нагорной дубравы, хорошо здесь представленной, и установлены места произрастания редких и реликтовых видов растений. Эта дубрава отличается большим флористическим разнообразием и концентрацией редких и реликтовых видов растений, что обусловлено природными условиями данного района и историей формирования его флоры и растительности [1, 2, 4, 5].

В результате проведенных летом 1973 г. исследований в этом лесном массиве нам удалось обнаружить несколько редких и реликтовых видов растений. Охарактеризуем условия их произрастания.

1. Вязель стройный (*Coronilla elegans* Panc) — редкое реликтовое растение межледникового возраста [3]. На Украине встречается отдельными островками в Степи, Лесостепи и Закарпатье [6].

В исследуемом лесном массиве он известен из окрестностей сел Тарановка и Коробов Хутор [2, 6]. Вязель стройный был

найден в 46 и 47 кварталах Гомольшанского лесничества. Растительность здесь представлена суховатой кленово-липовой дубравой с хорошо сохранившимися типично дубравными компонентами. Степень сомкнутости крон 60%. В первом ярусе преобладает дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) с примесью ясеня высокого (*Fraxinus excelsior* L.). Второй ярус представлен кленом полевым (*Acer campestre* L.), реже грушей обыкновенной (*Pyrus communis* L.). В третьем ярусе доминирует клен татарский (*Acer tataricum* L.), к нему примешивается лещина (*Corylus avellana* L.). Травяной покров хорошо развит, покрывает 60% почвы. В его составе преобладают такие типично дубравные виды, как осока волосистая (*Carex pilosa* Scop.), осока Микеля (*Carex Mickelii* Host), медуница неясная (*Pulmonaria obscura* Dum.). Вязель стройный встречается небольшими латками диаметром до 1 м², был найден в фазе обильного цветения.

2. Хвощ большой (*Equisetum majus* Gars.) — редкое для Лесостепи Украины растение. Несколько чаще встречается в Карпатах и в Горном Крыму [6].

Нами было осуществлено геоботаническое описание в районе ранее известного его местопроизрастания [5] вблизи 14 квартала Коробовского лесничества. В последние годы в этом месте производились земляные работы, и ботаники считали здесь хвощ большой погибшим. Однако этот вид выжил, и в 1973 г. было обнаружено около 30 побегов хвоща большого. Участок, где он растет, представляет собой небольшую впадину в нижней части склона правого берега р. Сев. Донец, занятую свежей кленово-липовой дубравой. Древостой высокоствольный (30—35 м) состоит в основном из осины (*Populus tremula* L.), клена остролистного (*Acer platanoides* L.). В небольшом количестве к ним примешан тополь белый (*Populus alba* L.). Сомкнутость крон 70%. Травяной покров неравномерного сложения, местами сильно нарушен, проективное покрытие — около 30%. В его составе преобладают типично дубравные виды: сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), звездчатка ланцетовидная (*Stellaria holostea* L.), ясменник душистый (*Asperula odorata* L.). Встречаются также актея колосистая (*Actea spicata* L.) и вороний глаз (*Paria quadrifolia* L.) — дубравные элементы, ставшие в последнее десятилетие редкими видами для Харьковской области.

3. Лук медвежий (*Allium ursinum* L.) — редкое лекарственное растение — было найдено во влажной кленово-липовой дубраве 48 квартала Гомольшанского лесничества, в нижней части склона глубокого оврага. Древостой очень густой, состоит из осины, сомкнутость крон 60%. Кустарниковый ярус, состоящий из лещины и свидины кровавокрасной (*Thelycrania sanguinea* L.), и подрост осины образуют сомкнутый полог с проективным покрытием до 50%. Травяной покров очень неоднородный, мозаичный. Лук медвежий образует довольно плотные куртины, между которыми менее обильно рассеяны мятлик дубравный (Роа

nemoralis L.), бор развесистый (*Milium effusum* L.), сныть обыкновенная, осока волосистая.

4. Аконит дубравный (*Aconitum nemorosum* L.) — редкое для Левобережной Лесостепи растение — в этом лесном массиве известен из окрестностей с. Коробов Хутор [2]. Нами был найден единственный экземпляр этого растения в окрестностях биологической станции ХГУ, в верхней части склона правого берега р. Сев. Донец. Лес на этих склонах относится к типу сухих кленово-липовых дубрав. Насаждение, очень старое (более 100 лет) и сильно изреженное, состоит из дуба черешчатого и ясеня высокого. Второй ярус не выражен, из кустарников встречаются лещина обыкновенная и бересклет бородавчатый (*Evonymus verrucosa* Scop.). В связи с большой разреженностью травостоя местами сильно разрастается чилига степная (*Caragana frutex* Koch).

В травяном покрове наряду с типично лесными видами — мятликом дубравным и звездчаткой ланцетовидной встречаются опушечные растения — зверобой пронзеннолистный (*Hypericum perforatum* L.), душица обыкновенная (*Oryganum vulgare* L.). Вследствие большой посещаемости этих мест и проводящихся здесь строительных работ местами сильно развиваются сорные виды: икотник серный (*Berteroa incana* (L.) DC), мелколепестник канадский (*Erygeron canadensis* L.) и др.

Чтобы сохранить флористическое своеобразие исследуемого лесного массива в местах обитания редких и реликтовых растений необходимо запретить вырубку древесных пород, выступающих в роли эдификаторов лесных фитоценозов, а также оградить эти места от массовых посещений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеенко М. И. К характеристике типов лесной растительности Харьковской области. — В сб.: Природные ресурсы Левобережной Украины и их использование. Вып. 2. Харьков, 1961, с. 373—385.
2. Зоз И. Г. Новые и редкие растения для Харьковской области. — «Бот. ж.», 1956, т. 41, № 4, с. 575—578.
3. Котов М. И. Реликты и эндемы равнинной части Украины и Крыма. — В кн.: Тезисы докладов V съезда Всесоюз. бот. о-ва. Киев, 1973, с. 28—29.
4. Лавренко Е. М. История флоры и растительности СССР по данным современного распространения растений. — В кн.: Растительность СССР. Т. 1. М.—Л., 1938, с. 264—296.
5. Лавренко Е., Погребняк П. Лісові пам'ятки природи на Україні та їх охорона. — «Краєзнавство», 1929, № 1, с. 3—23.
6. Чопик В. І. Рідкісні рослини флори України, що потребують індивідуальної охорони. — В кн.: Рідкісні рослини України. Київ, 1970, с. 13—146.