

ХАРЬКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

К-14038
ПЗ/4709

308 '87

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СРЕДНЕГО
ТЕЧЕНИЯ р. СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ
И ВОПРОСЫ ЕЕ ОХРАНЫ

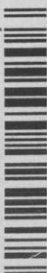
ТЕ
ЧЕНИЯ
КО.

1 р. 10 к.

ISSN 0453-7998. Вестн. Харьк. ун-та. 1987. № 308. Флора
и растительность сред. течения р. Сев. Донец и вопр. ее
охраны. 1—104.



V.N. Karazin Kharkiv National University



00298944

6



МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УССР



ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 308

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СРЕДНЕГО
ТЕЧЕНИЯ р. СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ
И ВОПРОСЫ ЕЕ ОХРАНЫ

Основан в 1971 г.

ХАРЬКОВ
ИЗДАТЕЛЬСТВО ПРИ ХАРЬКОВСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
ИЗДАТЕЛЬСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ
«ВИЩА ШКОЛА»
1987

В вестнике описаны результаты изучения флоры и растительности бассейна р. Сев. Донец в ее среднем течении в природоохранном аспекте. Рассмотрены проблемы иммунитета и взаимоотношений растений с грибными возбудителями болезней, вопросы интродукции, а также некоторые физиологические особенности культурных растений.

Нормативные материалы приведены по состоянию на 1 января 1987 г.

Для научных работников и специалистов.

Редакционная коллегия: Ю. Н. Прокудин (отв. ред.), Т. В. Догадина (отв. секр.), А. М. Матвиенко, Н. Д. Тимашов, Т. В. Ярошенко

Печатается по решению Ученого совета биологического факультета (протокол № 1 от 24 января 1986 г.)

Адрес редакционной коллегии: 310077, Харьков-77, пл. Дзержинского, 4, университет, биологический факультет, тел. 45-75-29

Редакция литературы по естественным наукам и филологии
Зав. редакцией *Е. П. Иващенко*

Издано по заказу Харьковского государственного университета

2004000000—071
В М226(04)—87

К-14038

© Харьковский государственный университет, 1987

Центральная научная библиотека ХДУ

**КРАТКИЕ ИТОГИ КОМПЛЕКСНОГО ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ
И РАСТИТЕЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ****Р. СЕВ. ДОНЕЦ В СВЯЗИ С ЗАДАЧАМИ ИХ ОХРАНЫ**

Преобразование природной среды в результате хозяйственной деятельности человека происходит настолько быстрыми темпами, что под угрозой исчезновения находятся не только отдельные виды растений и животных, но и целые экосистемы. Поэтому охрана природы, рациональное использование ее богатств приобретают все большее социальное, экономическое и экологическое значение.

Важное место при этом занимает охрана растительного мира как важнейшего компонента биосферы — среды обитания человека. Она включает вопросы охраны редких и исчезающих видов растений и растительных группировок как среды обитания отдельных видов, а также проблему «чистой воды» — водоемов с их растительным населением, т. е. источников водоснабжения и объектов рыбозаведения.

В связи с интенсивным развитием промышленности, сельского хозяйства и транспорта в хозяйственный оборот вовлекаются значительные природные ресурсы, иногда целые ландшафты и рекреационные зоны. Это отрицательно влияет на природную среду, нарушает взаимосвязь отдельных компонентов в биогеоценозах, влечет за собой исчезновение отдельных видов растений и животных, вызывает необратимые изменения ландшафтов.

Длительное и чрезмерное антропогенное воздействие особенно сильно затронуло наземный растительный покров и водные биоценозы в долинах крупных рек. Одной из них на территории Украины является Сев. Донец.

На основании этого кафедра ботаники и ботанический отдел НИИ биологии в XI пятилетке разработали комплексную природоохранную тему: «Антропогенные изменения флоры и растительного покрова среднего течения р. Сев. Донец и меры по улучшению экологической обстановки в этом районе».

В задачу исследователей входило выяснение современного состояния флоры водорослей, водных и почвенных грибов и высших растений, а также растительных формаций долины Сев. Донца в его среднем течении; выявление закономерностей антропогенных изменений биогеоценозов и разработка мер по улучшению экологической обстановки.

Глубокие (включая и стационарные) исследования в долине Сев. Донца проводились в пределах Харьковской области. Флора и растительный покров Донецкой и Ворошиловградской областей изучались во время отдельных маршрутно-экспедиционных выездов.

Флору высших растений и растительный покров территории исследовали Л. Н. Горелова, И. В. Друлева, Е. Д. Ермоленко, Г. А. Черная, альгофлору и водные грибы различных типов водоемов — В. Ф. Веретенникова, Т. В. Догадина, Р. П. Жупаненко, Л. И. Логвиненко. В полевых исследованиях принимали участие и студенты-дипломники кафедры. При этом использовались применяемые в флористике, геоботанике, альгологии, микологии и гидробиологии методики.

Комплексные исследования позволили уточнить современный состав флоры высших и низших растений, состояние растительных группировок исследованного района, выявить ботанические объекты, требующие охраны, а также степень антропогенного воздействия на отдельные компоненты флоры, растительные группировки и водные биоценозы. Изучение антропогенных воздействий на растительный покров позволило выделить хорошо сохранившиеся участки с полноценной луговой растительностью, которые можно использовать в качестве резерватов флоры и для изучения необходимого режима сенокосно-пастбищного использования лугов с целью повышения их продуктивности, а также резерваты флоры в лесных биоценозах и на меловых обнажениях для сохранения редких и исчезающих растений в бассейне Сев. Донца.

Была уточнена фитоценотическая структура растительного покрова и выявлены те растительные группировки, которые в первую очередь нуждаются в охране. Это прежде всего остатки степных группировок, кое-где сохранившихся в овражно-балочной системе бассейна Сев. Донца, растительность меловых обнажений по его притокам — рекам Волчьей, Осколу, Красной, Айдару, Деркулу, в растительный покров которых входят эндемичные и реликтовые виды.

В результате флористического, гидрохимического и санитарно-биологического изучения водных биоценозов составлены их флористические спектры и санитарные характеристики. Установлена степень антропогенного воздействия на водоемы различного типа.

Несмотря на значительный антропогенный пресс, флора высших растений в пределах изученного района оказалась довольно богатой, включающей более 1000 видов. Однако в связи с большим антропогенным воздействием встречаемость отдельных видов высших растений заметно уменьшается. Из общего числа зарегистрированных видов 200 являются редкими. Среди них 34 — исчезающие виды и 61 — сокращающие свой ареал.

Показателем существенного антропогенного воздействия на состав флоры является широкое распространение адвентивных растений. Из общего количества обнаруженных здесь представителей этой группы (72 вида) в состав естественных фитоценозов внедрилось 29 видов; большинство из них (16) — однолетники. Произрастание отдельных адвентивных видов связано в основном с сорными местообитаниями.

Большое антропогенное воздействие испытывает на себе и высшая водная растительность. Отмечены изменения в характере флоры и растительности Лиманской группы озер. Вследствие интенсивного заиливания и зарастания озер Чайки, Камышеватое, Боровое произошло обеднение их флористического состава и сокращение численности ценозообразователей. Установлено, что в результате антропогенного эвтрофирования водоемов, заиливания и обмеления малых рек района исследований происходит интенсивное развитие монодоминантных группировок эвтрофных видов (тростник, рогоз узколистый, осока береговая и др.) при общем обеднении флоры.

Обнаружено существенное ухудшение состояния пойменных лесов Сев. Донца, имеющих большое водоохранное и почвозащитное значение в условиях юго-востока лесостепи и степи. Оно связано с выпасом скота и сенокошением в лесных группировках, бессистемными рубками, отсутствием лесотехнических мероприятий по уходу за ними.

Альгологическими, гидрохимическими и микологическими исследованиями были охвачены все естественные и искусственные водоемы среднего течения Сев. Донца. Альгофлора водоемов в целом оказалась достаточно богатой. В результате альгологического обследования 277 естественных стоячих водоемов различного типа обнаружено 668 видовых и внутривидовых таксонов. Ведущая роль в сложении альгофлоры этих водоемов принадлежит диатомовым и зеленым водорослям.

Видовой состав альгофлоры водотоков также оказался достаточно богатым. На основе изучения альгофлоры Сев. Донца (в 27 пунктах) и 29 его притоков (в 52 пунктах) в пределах Харьковской, Донецкой и Ворошиловградской областей было обнаружено 723 видовых и внутривидовых таксона. Как и в составе альгофлоры естественных стоячих водоемов, здесь доминирующее положение занимают диатомовые и зеленые водоросли. Сходные результаты получены и при изучении 83 искусственных водоемов обследованного региона (пруды, водохранилища, каналы, отстойники и др.). Общее количество выявленных в этих водоемах видовых и внутривидовых таксонов водорослей составило 681.

Состав альгофлоры и интенсивность развития фитопланктона определяются типологическими и морфометрическими особенностями каждого конкретного водоема, а также интенсивностью воздействия антропогенных факторов. Многие участки Сев. Донца, как и более крупные, подвергшиеся альгологическому изучению водоемы, являются зонами рекреации, что способствует повышению эвтрофикации (органического загрязнения) водоемов и как следствие — массовому развитию отдельных представителей фитопланктона, вплоть до «цветения» воды. Наблюдающееся в Сев. Донце и его притоках увеличение числа протококковых (136) и эвгленовых (95 таксонов), а также снижение количества видовых и внутривидовых таксонов диатомовых водорослей свидетельствует

о наличии довольно загрязненных участков, особенно в условиях зарегулированного стока. Изучение видового состава, численности и биомассы водорослей искусственных и естественных водоемов в пределах Харьковской, Донецкой и Ворошиловградской областей и проведенный на основе показательных форм сапробиологический анализ полученных данных показали значительную неравномерность в степени загрязнения отдельных водоемов и отрезков Сев. Донца и его притоков, вызываемую прежде всего степенью воздействия на них антропогенных факторов.

В целом же анализ видового состава водорослей и обнаруженных среди них показательных форм сапробности дает основание считать воды Сев. Донца относительно чистыми по сравнению с многими его притоками в пределах обследованной территории.

В результате микологического обследования 113 различных водоемов в пределах Харьковской, Ворошиловградской и частично Донецкой областей выявлено 82 видовых и внутривидовых таксона водных грибов. Сравнительный анализ состава грибов во всех обследованных водоемах подтверждает сделанное на основе изучения альгологического населения обследованных водоемов заключение о лучшем санитарном состоянии самого Сев. Донца по сравнению с его притоками. Особенно нарушенными оказались биогидроценозы таких его притоков, как Лопань, Харьков, Уды, Красная, Айдар, Лугань и другие, которые протекают вблизи населенных пунктов или через них.

Изучение флоры высших растений и растительности, альгофлоры и водной микрофлоры, а также санитарно-биологического состояния различного типа водоемов в районе среднего течения Сев. Донца показало, что, несмотря на значительные антропогенные воздействия, состав флоры довольно богат, фито- и альгоценозы достаточно разнообразны и в основном сохраняют присущие данному региону состав и структуру. Происходящие здесь под влиянием антропогенных факторов изменения не являются в полной мере необратимыми, и при разумном и бережном отношении к природе экологическая обстановка в районе исследований может быть в значительной степени улучшена.

Анализ результатов комплексных исследований позволяет сформулировать ряд положений и рекомендаций более общего характера в отношении охраны ботанических объектов и улучшения санитарного состояния водоемов¹.

1. Сеть охраняемых ботанических объектов в пределах изученной территории еще недостаточна. В целях повышения репрезентативности заповедной сети последняя должна быть расширена путем включения в ее состав отдельных группировок боровой растительности на песках, а также мест обитания в пределах нагор-

¹ Более полное изложение результатов проведенных исследований по Сев. Донцу дается в последующих статьях данного выпуска вестника (статьи Л. Н. Гореловой, Л. Н. Гореловой и И. В. Друлевой, Е. Д. Ермоленко, Г. А. Черной, В. Ф. Веретениковой, Т. В. Догадиной, Л. И. Логвиненко).

ной дубравы с редкими реликтовыми растениями (*Coronilla elegans* Рапс., *Lathyrus venetus* (Mill.) Rouy, *Allium ursinum* L. виды орхидных и др.).

2. В составе растительности поймы, находящейся под наибольшей антропогенной нагрузкой, требуют охраны все основные формации пойменных лугов и лесов. Чтобы сохранить все флористическое и фитоценотическое разнообразие наших лугов, необходимо выделить на всем протяжении поймы Сев. Донца ряд заказников, в которых должны быть представлены все основные луговые группировки, присущие данному региону. Они будут служить резерватами и модельными объектами для изучения необходимого регламента рационального хозяйственного использования естественной луговой растительности. (Следует повсеместно изменить режим хозяйственного использования лугов, ввести загонную систему выпаса в сочетании с пастбищеоборотами, что будет способствовать возобновлению и расселению ценных в кормовом отношении видов. Должен быть запрещен выпас и улучшен лесотехнический надзор за состоянием пойменных лесов Сев. Донца, относящихся к противоэрозионным лесам первой группы.

3. Особого внимания требует растительность меловых обнажений и прилегающих к ним каменистых и меловых степей как имеющая большое противоэрозионное значение и являющаяся резерватом эндемичной флоры. На всех эрозионно опасных участках должен быть полностью запрещен выпас. Нельзя признать рациональным террасирование крутых меловых склонов, в результате чего гибнет основная масса типичных меловых растений, которые сами являются прекрасными закрепителями склонов. Эти территории лучше использовать как заказники лекарственных растений с регулируемой заготовкой лекарственного сырья.

Все наиболее сохранившиеся участки с растительностью меловых обнажений и степными группировками представляют собой исчезающие типы растительности Европейской части СССР. Такие участки должны быть паспортизованы и переданы землепользователям с указанием о личной ответственности руководителей за их сохранность.

4. Первоочередной охраны требуют остатки сфагновых болот в понижениях песчаной террасы Сев. Донца и его притоков, где произрастает ряд редких реликтовых растений (росянка, пушица, клюква и др.) Наиболее известное из них — Моховатое болото в окрестностях с. Гавриловка Харьковской области — уже принято к охране решением Харьковского облисполкома от 3 декабря 1984 г. Ряд сфагновых болот со значительным участием в их растительном покрове редких видов имеется в окрестностях пос. Красный Лиман Донецкой области. Они также должны быть взяты под охрану.

5. В связи с тем, что создание Гомольшанского природного парка затягивается на неопределенное время, должен быть положительно решен вопрос о закреплении за биостанцией ХГУ уро-

чища «Хомутки», расположенного на левом берегу Сев. Донца вблизи с. Гайдары Готвальдовского района Харьковской области и превращение его в заповедник. Растительность этой ценной в природном отношении территории площадью около 200 га представлена ассоциациями пойменного леса, с редчайшими по возрасту и высоте деревьями, пойменными водоемами и луговыми участками.

6. С целью охраны редких и исчезающих видов высшей водной флоры и редких растительных сообществ необходимо создать заказники на водоемах, где эти виды встречаются. Предлагается организация комплексного заказника в урочище «Горелая долина» в окрестностях с. Змиевской лиман Готвальдовского района, где в мелководных солоноватых озерах встречается ряд редких и эндемичных видов высших водных растений (роголистника, рдеста и др.).

7. Река Сев. Донец с ее притоками — основной источник питьевого и технического водоснабжения и орошения, а также зона активного отдыха трудящихся крупных промышленных городов и других населенных пунктов в среднем его течении. Поэтому вопросы ее санитарно-биологического состояния должны находиться в центре внимания соответствующих контролирующих органов, руководства промышленных предприятий, колхозов и совхозов и всей общественности. Требуется защиты от загрязнения также стоячие естественные и искусственные водоемы различного типа, имеющиеся в пойме Сев. Донца и его притоков, и сооружаемые вне поймы для местных нужд колхозами, совхозами и другими организациями.

8. Наряду с созданием заказников и выделением других охраняемых территорий, возможен еще один путь сохранения генофонда редких и исчезающих видов растений — введение таких видов в культуру, создание коллекций в ботанических садах. Интересную работу в этом отношении проводит Ботанический сад Харьковского университета, где культивируется ряд редких видов нашей флоры, обладающих декоративными качествами и перспективных для введения в культуру.

Поступила в редколлегию 15.01.86

УДК 581.9+502.75(282.247.334)

Л. Н. ГОРЕЛОВА

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ В РАЙОНЕ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ р. СЕВ. ДОНЕЦ

Изучением флоры и растительного покрова в бассейне Сев. Донца занимались такие выдающиеся ботанико-географы нашей страны, как В. М. Черняев, В. И. Талиев, А. Н. Краснов,

Ю. Д. Клеопов, Е. М. Лавренко. Большой фактический материал по флоре этого района приводится в ряде работ И. Ковалевского, К. Горницкого, П. Н. Наливайко, Г. И. Ширяева, К. Л. Угринского, М. И. Котова. Результаты геоботанического изучения этой территории описываются в публикациях П. П. Кожевникова, Г. Н. Высоцкого, Ю. Д. Клеопова, М. И. Алексеенко, Г. И. Билыка, В. С. Ткаченко, С. С. Морозюк, Е. Д. Ермоленко. Как показал анализ всех работ, флора территории бассейна Сев. Донца довольно хорошо изучена, но основные флористические сводки [1—3] относятся к концу прошлого и началу нынешнего столетия, когда влияние хозяйственной деятельности человека на естественный растительный покров имело меньшее значение. Поэтому для

Таблица 1

Отдел	Число семейств		Число родов		Число видов	
	абсолютное	%	абсолютное	%	абсолютное	%
Equisetophyta	1	0,9	1	0,2	7	0,6
Polypodiophyta	6	5,6	7	1,7	9	0,8
Lycopodiophyta	1	0,9	1	0,2	2	0,1
Pinophyta	3	2,8	3	0,7	3	0,2
Magnoliophyta	97	90,6	400	97,0	1004	96,9

решения ряда практических вопросов охраны природы было проведено геоботаническое обследование долины Сев. Донца и его притоков: Волчьей, Оскола, Мжи, Красной, Айдара и Деркула в пределах Харьковской, Донецкой и частично Ворошиловградской областей.

Флора обследованной территории по нашим наблюдениям насчитывает не менее 1025 видов сосудистых растений, относящихся к 107 семействам и 415 родам (табл. 1). Установлено произрастание 9 видов папоротниковидных, 7 — хвощевидных, 2 — плауновидных, 3 — голосеменных и 1004 — покрытосеменных, из которых 237 однодольных и 767 двудольных.

Анализ спектра семейств обследованной территории показывает, что в его составе доминирующее положение занимает небольшое число семейств. Десять наиболее крупных семейств (табл. 2) охватывает 592 вида или 63 % состава отмеченных видов, что согласуется с общими закономерностями флоры всей Голарктики в целом [4].

Три наиболее крупные семейства охватывают 39,6 % общего числа видов. По этому показателю флора исследованного района близка к флоре всей Европейской части СССР, где он составляет 35,2 % [5].

Таблица 2

Семейство	Число видов	%	Семейство	Число видов	%
Asteraceae	118	11,8	Lamiaceae	52	5,2
Poaceae	97	9,6	Cyperaceae	41	4,3
Fabaceae	65	6,4	Rosaceae	39	3,7
Brassicaceae	61	6,1	Scrophulariaceae	37	3,6
Caryophyllaceae	52	5,3	Ranunculaceae	34	3,4

В соответствии с приуроченностью видов к основным растительным сообществам и экотопам в составе флоры изученного района выделено 13 эколого-фитоценологических групп. В их составе преобладают лесные (199; 20,4 %), степные (196; 19,1 %) и луговые (163; 16,7 %) виды. Довольно высока численность сорных видов — 110 (11,7 %) и псаммофитов — 76 (7,4 %). Несколько меньшим числом видов представлены группы водных — 61 (5,9 %), меловых — 49 (4,8 %), лугово-степных — 44 (4,5 %) и лугово-болотных растений — 39 (3,9 %). Остальные ценоэкологические группы (опушечные, лугово-лесные, болотные и галофиты) представлены небольшим числом видов.

Придерживаясь классификации И. Г. Серебрякова, во флоре исследованной территории можно выделить следующие типы жизненных форм: деревья — 26 видов, кустарники — 43, кустарнички — 4, полукустарнички — 22, многолетние травянистые растения — 733, однолетние травянистые растения — 124, двулетние — 75 видов.

Данный спектр жизненных форм вполне типичен для областей умеренного климата.

Одним из факторов распределения видов по основным экотопам является увлажнение. Преобладают в районе исследований мезофиты — 289 (28,1 %) и ксеромезофиты — 219 (21,3 %) видов. В целом же для исследованной территории характерно преобладание мезофильной группы; мезофиты, мезоксерофиты, мезогигрофиты — 348 видов (39,9 %).

Методом ареологического анализа, проведенного на основе работ Ю. Д. Клеопова, М. И. Котова, В. И. Чопика и О. П. Мринского, по зональному принципу выделено шесть географических элементов, которые объединяют 23 типа ареалов.

Около половины отмеченных видов (436) относится к мультизональному элементу из-за широкоареальных водных, водно-болотных и сорных видов. Значительное число видов охватывают степной (280) и неморальный (147) элементы, что объясняется промежуточным (граница лесостепи и степи) положением обследованной территории. Менее представлены группы бореального и средиземноморского элементов (81, 31).

В пределах группы бореальных элементов примерно в равном соотношении находятся виды с более широким — панбореальным

типом ареала (голарктическим) и более узким — палеобореальным (бореальная зона Евразии). К ним относятся редкие у нас виды: *Lycopodium clavatum* L., *Eriophorum polystachion* L., *E. vaginatum* L., *Trollius europaeus* L., *Pyrola chlorantha* Sw., *Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, *Thelypteris palustris* Schott и др.

Неморальный элемент включает виды широколиственных и вторичных мелколиственных лесов. В его составе преобладает группа видов с европейским типом ареала (54). К ней относятся такие ценообразователи наших дубрав, как *Quercus robur* L., *Malus sylvestris* Mill., *Swida sanguinea* (L.) Opiz, *Carex pilosa* Scop., *C. michelii* Host. Значительную фитоценоотическую роль играют и виды с евромалоазиатским типом ареала: *Corylus avellana* L., *Ulmus carpinifolia* Rupp. ex Suckow, *Euonymus europaea* L., *E. verrucosa* Scop. и ряд других.

В составе степного геоэлемента преобладает группа видов с евразийским типом ареала. Это обычные для района исследований виды: *Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv., *Festuca valesiaca* Gaudin., *F. beckeri* Hack., *Koeleria sabuletorum* (Domin) Klok., являющиеся доминантами многих растительных группировок. К евразийскому типу ареала относится и ряд редких степных видов: *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *S. pennata* L., *Hyacinthella leucophaea* (C. Koch) Schur., *Allium flavescens* Bess., *Adonis vernalis* L., *A. wolgensis* Stev.

В составе группы с понтическим типом ареала (74) особенно много редких и эндемичных видов. Это в основном растения меловых обнажений: *Koeleria talievii* Lavr., *Diplotaxis cretacea* Kotov, *Schivereckia mutabilis* (M. Alexeenko) M. Alexeenko, *Genista tanaitica* P. Smirn., *Androsace koso* — *poljanskii* Ovcz., *Scrophularia cretacea* Fisch. ex Spreng.

Значительное количество эндемичных и редких видов является спецификой исследованной флоры. В ее составе 62 вида эндемичны для европейской части СССР, 10 являются волжско-донскими эндемиками, 7 — эндемичны для бассейна Сев. Донца. Из общего числа отмеченных видов 200 — редкие и требуют мер охраны.

Растительность в районе исследований представлена в основном сосновыми и смешанными дубово-сосновыми лесами на песчаных террасах, нагорными дубравами по правым коренным берегам рек, лугами и лесами в поймах. Значительные площади по правым коренным берегам некоторых притоков Сев. Донца — рекам Оскол, Волчья, Красная, Айдар, Деркул занимает также растительность меловых обнажений.

Согласно классификации В. К. Мякушко, в составе хвойных и широколиственно-хвойных лесов песчаной террасы на обследованной территории нами выделены следующие группы ассоциаций: сосняки лишайниковые и зеленомоховые, субори сухие и свежие.

Сосняки лишайниковые или сухие боры представлены следующими ассоциациями: *Pinetum cladinosum*, *Pinetum hylocomiosum* —

cladinosum, *Pinetum koeleriosum*, *Pinetum festucosum*. Приурочены они к местам, где хорошо развиты дюнные всхолмления, и занимают или их вершины, или склоны южной экспозиции. Состоят из чистых разновозрастных (25—100 лет) сосновых древостоев.

Подлесок не выражен, изредка встречаются экземпляры *Chaetacanthus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klásková, *Genista tinctoria* L. Травяной покров слабо развит, в нем преобладают песчано-степные виды: *Koeleria sabuletorum*, *Stipa borystenica* Klok. ex Prokud., *Secale sylvestre* Host, *Helichrisum arenarium* (L.) Moench. Проективное покрытие мохово-лишайникового яруса колеблется от 25 до 70 %. В его составе: *Cladonia rangiferina*, *C. sylvatica*, *C. fimbriata*, *Cetraria islandica*, *Polytrichum commune*, *P. juniperinum*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum*.

Сосновые боры зеленомоховые или свежие боры приурочены к ровным, слегка пониженным местам со слабоподзолистыми песчаными почвами. Они занимают основные площади боров в районе исследований. Представлены ассоциациями: *Pinetum hylocomiosum*, *Pinetum caricosum*, *Pinetum calamagrostidosum*, *Pinetum pteridosum*, *Pinetum graminoso — herbosum*, *Pinetum elytrigiosum*. Отличаются от группировок сухого бора более развитым травяным ярусом (проективное покрытие от 25 до 70 %) и лучшим возобновлением сосны. В пределах этого типа бора наиболее редкой является ассоциация *Pinetum hylocomiosum*, где особенно хорошо выражен напочвенный ярус (60—70 %) из зеленых мхов, представленный *Polytrichum commune*, *P. juniperinum*, *Pleurozium schreberi*, *Nurpium cupressiforme*.

Сухие суборы не имеют в районе исследований широкого распространения и представлены в основном одной ассоциацией: *Querceto — Pinetum festucosum*. На ее участках были отмечены редкие виды: *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz.

В составе свежих суборей выделено 6 ассоциаций: *Querceto Pinetum-pteridosum*; *Q.—P. calamagrostidoso-caricosum*; *Q.—P. graminoso — herbosum*; *Q.—P. herbosum*; *Q.—P. caricoso — herbosum*, *Quercetum herbosum*. Приурочены они к междюнным понижениям, больших площадей не занимают, но встречаются довольно часто. Древостой двухъярусный, во втором ярусе обычно *Quercus robur* L., *Betula pendula* Rothn., *B. pubescens* Ehrh., *Populus tremula* L. Травостой хорошо развит (от 40 до 95 %), состав его довольно разнообразно представляет комплекс боровых, дубравных, степных, луговых видов и весенних эфемероидов: *Scilla sibirica* Haw., *Ficaria verna* Huds.

В местах с близким залеганием грунтовых вод встречаются березняки и осинники, отличающиеся большим разнообразием травяного покрова, в котором отмечался ряд редких видов: *Fritillaria ruthenica* Wikstr., *Dianthus stenocalyx* Juz., *Aconitum nemorosum* Bieb. ex Reichenb., *Driopteris cristata* (L.) Gray.

Лесная растительность поймы представлена 11 формациями, в составе которых выделено 34 ассоциации. Наибольшие площади занимают дубово-вязовые (*Ulmaeto(laevis) — Querceta*) и дубовые (*Querceta roburis*) леса. Древостой в них чаще двухъярусный. В первом ярусе обычно *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior* L., *Salix alba* L. *Ulmus laevis* Pall., реже *Populus tremula*, во втором могут быть *Tilia cordata* Mill., *Ulmus glabra* Huds., *Acer campestre* L., *A. tataricum* L. В составе подлеска *Crataegus curvisepala* Lindm., *Sambucus nigra* L., *Euonymus europaea*, *E. verrucosa*. Травяной покров развит очень неравномерно. Проективное покрытие от 5 до 80—90 %. Видовая насыщенность от 15 до 40 видов на 400 м². Преобладают лесные, а на более освещенных местах — луговые-лесные и луговые виды *Geum urbanum* L., *Cardamine impatiens* L., *Torilis japonica* (Houtt) DC., *Poa sylvicola* Guss., *Agrostis stolonifera* L., *Polygonum hydropiper* L., *Lysimachia nummularia* L. В приопушечных частях этих лесов очень обильны *Rubus caesius* L., *Aristolochia clematidis* L.

Довольно обычно также по Сев. Донцу ивовые (*Saliceta albae*) и ольховые (*Alneta glutinosae*) леса, но значительных площадей они не занимают, встречаясь в виде небольших вкраплений на сильно увлажненных почвах, чаще в притеррасных частях пойм. Топольевые леса (*Populeta nigrae*, *P. albae*) отмечались только в степной части района исследований, площади под ними также незначительны. Производными от дубовых и дубово-вязовых являются леса формаций *Acereta campestris* и *Acereta tatarici*. Основные площади под ними очень сильно нарушены выпасом.

Широколиственные леса правых, коренных берегов принято называть нагорными дубравами, так как эдификатор этих лесов — дуб. На более бедных почвах по склонам к нему примешивается липа, на более богатых — ясень. В виде небольшой примеси довольно часто встречается клен остролистный. В экологическом отношении дубравы подразделяют на сухие, свежие, влажные и сырые. В районе наших исследований были описаны участки первых трех типов.

Коренной, зональной, занимающей основные площади в пределах сухого типа, является волосистоосоковая ассоциация. Она занимает сухие, хорошо дренированные плакоры (*Quercetum — coryloso — caricosum (pilosae)*) и пологие склоны (*Acereto — Tilieto — Quercetum caricosum (pilosae)*). Древостой в возрасте от 40 до 100 и очень редко до 150 лет, имеет сомкнутость 0,4—0,7. В подлеске (сомкнутость 0,1—0,3) *Corylus avellana*, *Swida sanguinea*, реже *Acer tataricum*, *Euonymus europaea*. В возобновлении много клена татарского и полевого, ясеня. На основном фоне *Carex pilosa* встречаются *Poa nemoralis* L., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) Beauv., *Melica nutans* L., *Carex michelii* Host., *Bromopsis benekenii* (Lange) Holub и ряд других видов (от 12 до 35 на 400 м²).

Довольно большие площади заняты производными ассоциациями *Acereto — Tilieto — Quercetum — poosum (nemoralis)*, *Acereto —*

Tilieto — Quercetum brachypodiosum (sylvaticae), которые очень характерны для склоновых участков правого берега Сев. Донца, в местах, где уничтожен подлесок. К редким ассоциациям в сухом типе дубрав мы относим Quercetum-cotinoso-melicosum, Quercetum-coryloso-aegonychosum (purpureo-caeruleum), Quercetum-coryloso-caricosum (rhizine).

В свежем типе дубрав основные площади заняты снытьевой ассоциацией (Quercetum-coryloso-aegopodiosum). В древостое здесь преобладает дуб (60—100 лет) с небольшой примесью ясеня, редко осины, во втором ярусе — липы, вязы, черемуха. Сомкнутость крон 0,4—0,8. К лещине примешивается свидина, клен татарский, бересклеты. В травостое на основном фоне *Aegopodium podagraria* могут быть пятна *Mercurialis perennis* L., *Carex pilosa*, *Asarum europaeum* L., *Stellaria holostea* L., *Aconitum lasiostomum* Reichenb., на более влажных местах *Festuca gigantea* (L.) Vill.

Обычными, но встречающимися на небольших площадях, являются ассоциации: Acereto-Tilieto-Quercetum stellariosum, Quercetum-coryloso-galiosum (odoratae), Quercetum-coryloso-convallariosum. К редким ассоциациям свежих дубрав в районе наших исследований мы относим Quercetum-coryloso-dryopteridosum (filicis mas), Acereto-Tilieto-Quercetum pteridosum.

Влажные дубравы представлены в основном группировками с доминированием *Urtica dioica* (Fraxineto-Quercetum-urticosum). Расположены они по днищам глубоких балок. Из редких ассоциаций в этом типе были описаны участки Traxineto-Quercetum-alliosum (ursinae), Populeto-Quercetum alliosum (ursinae).

Для них характерно произрастание ряда редких в наших лесах видов: *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Erysimum sylvaticum* Bieb., *Equisetum telmateja* Ehrh., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Paris quadrifolia* L.

Антропогенные изменения растительности обследованных лесных массивов связаны с вырубкой их или проведением рубок ухода; значительным выпасом, что особенно заметно на состоянии пойменных лесов; созданием искусственных посадок (сосновые леса песчаной террасы) и значительной рекреационной нагрузкой на всем протяжении коренного берега Сев. Донца. Это ведет, как правило, к упрощению строения и состава лесных группировок, ухудшению их возобновления.

В составе пойменных лугов исследуемого района на основании классификации А. П. Шенникова с учетом работ В. С. Ткаченко выделено 4 класса формаций: остепненные (*Prata stepposa*), настоящие (*Prata genuina*), болотистые (*Prata paludosa*) и засоленные (*Prata salina*) луга.

Остепненные луга занимают от 30 до 40 % площади поймы, приурочены к наиболее повышенным, хорошо дренированным участкам, лучше выражены в степной части района. Представлены в основном формациями *Festuceta valesiaca*, *Festuceta rupicolae*, *Poa angustifoliae*, *Cariceta praecocis*, *Koeleria delavignei*, *Trifolium*

montanae и *Agrostideta vinealis*, из которых три последние имеют очень ограниченное распространение. Используются они чаще как пастбищные угодья, травостой, как правило, с сильно нарушенной ярусной структурой, высота колеблется от 20 до 60—80 см, видовая насыщенность — от 20 до 47 видов на 100 м².

Настоящие луга занимают 35—40 % пойменных площадей, представлены 15 формациями, в составе которых были описаны участки 59 ассоциаций. Наиболее распространены на обследованной территории формации *Festuceta pratensis*, *Elytrigietea repentis*, *Poeta pratensis*, *Trifolietea pratensis*. Значимость остальных формаций *Alopecureta pratensis*, *Trifolietea repentis*, *Trifolietea hybridii*, *Bromopsideta inermis*, *Anthoxantheta odorati*, *Calamagrostideta epigeios*, *Agrostideta gigantei*, несмотря на то, что они тоже довольно обычны в районе исследований, значительно ниже. В целом это наиболее продуктивные (25—30 ц/га) и ценные кормовые угодья. Травостой в них довольно высокий (45—90 см), трехъярусный, густота колеблется от 30—40 до 90 % в зависимости от характера и степени их использования, видовая насыщенность от 25 до 50 видов на 100 м². В их составе был отмечен ряд редких луговых видов: *Gladiolus imbricatus* L., *Orchis palustris* Jacq., *Dactylorhiza majalis* (Reichenb.) P. F. Hunt et Summerhayes.

Болотистые луга, формирующиеся на участках с избыточным увлажнением, занимают от 2—3 до 10 % луговых площадей. Из выделенных в их составе 12 формаций наибольшие площади занимают *Agrostideta stoloniferae*, *Poeta palustris*, *Cariceta acutae*, *Beckmannieta eruciformis*.

Засоленные луга на обследованной территории не занимают значительных площадей, отмечены преимущественно в степной зоне и более характерны для притоков Сев. Донца. В их составе были описаны фрагменты 9 формаций. Наиболее распространенными являются *Festuceta orientalis*, *Junceta gerardii*, *Puccinellietea distans*, *Eleocharieta palustris*. Кроме лугов овсяницы восточной, хозяйственного значения эти группировки не имеют, так как малоценны и по ботаническому составу, и в кормовом отношении, и по урожайности.

В целом пойменные луга по Сев. Донцу в его среднем течении и некоторым его притокам на значительных площадях находятся в неудовлетворительном состоянии, в основном из-за пастбищной перегрузки и отсутствия ухода при интенсивном использовании. В связи с этим в последние годы увеличиваются площади под засоленными и болотистыми лугами и уменьшаются площади настоящих лугов.

Во всем комплексе естественной растительности в бассейне Сев. Донца особое место занимает растительность меловых обнажений, которая отличается от окружающей ее зональной растительности характером жизненных форм, связанных с отсутствием почвенного покрова и наличием в составе флоры большого числа редких и эндемичных растений. Она довольно подробно обследована

нами и анализ ее современного состояния приведен в работах [6, 7].

Следует отметить, что наряду с таким фактором как выпас, значительное влияние на этот уникальный флористический комплекс оказывает в последние годы интенсивное террасирование склонов с целью их облесения. Это ведет к полному уничтожению типично меловых агломерационных группировок и зачастую к усилению эрозионных процессов. Подобные противоэрозионные мероприятия необходимы, на наш взгляд, только на сильно нарушенных, эрозионноопасных участках вокруг меловых карьеров, ферм, крупных поселков или на так называемых «молодых» обнажениях. Растительность же «старых» обнажений, с хорошо сохранившимися ценозами типично меловых полукустарничков должна быть полностью взята под охрану и как играющая важную противоэрозионную роль, и как резерват уникальной эндемичной, реликтовой флоры.

Проведенные исследования показали, что естественная растительность в долине Сев. Донца в его среднем течении испытывает сильное антропогенное влияние, ведущее в ряде случаев к необратимым изменениям. Для ее сохранения необходимо создание достаточно репрезентативной природоохранной сети. Анализ существующего природоохранного заповедного фонда показал, что в нем недостаточно представлены травянистые растительные сообщества — степи, луга, тимьянники и тимьянниковые степи, а также ряд местонахождений редких реликтовых и эндемичных видов.

Список литературы: 1. Черняев В. М. Конспект растений, дикорастущих и разводимых в окрестностях Харькова и на Украине // Х., 1859.— 90 с. 2. Горницкий К. Материалы для флоры Харьковской губернии: Обзорение сосудистых растений, собранных в уездах Валковском и Изюмском в течение 1870—1872 гг. // Тр. о-ва испыт. природы Харьк. ун-та.— 1872.— 6.— С. 167—201. 3. Наливайко П. Н. Список дикорастущих и одичалых цветковых и высших споровых растений, собранных в г. Харькове и его окрестностях в 1891—97 гг. // Тр. о-ва испыт. прир. при Харьк. ун-те.— 1889.— 33.— С. 81—232. 4. Шеляг-Сосонко Ю. Р., Дидух Я. П. О состоянии и перспективах исследования флоры Украины // Ботан. журн.— 1975.— 60 № 8.— С. 1134—1141. 5. Малышев Л. И. Флористические спектры Советского Союза // История флоры и растительности Евразии.— Л., 1972.— С. 17—40. 6. Ермоленко Е. Д., Горелова Л. Н., Кушнарева Ю. И. К флоре и растительности меловых обнажений рек Волчьей и Оскол в Харьковской области // Вестн. Харьк. ун-та.— 1981.— № 211.— С. 6—11. 7. Прокудин Ю. Н., Горелова Л. Н., Корытник Л. А. К флоре и растительности меловых обнажений по р. Красная, Айдар и Деркул в пределах Ворошиловградской области // Вестн. Харьк. ун-та.— 1985.— № 269.— С. 17—21.

Поступила в редколлегию 15.01.86.

РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ РАСТЕНИЯ БАССЕЙНА
р. СЕВ. ДОНЕЦ В ЕГО СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ

Обеднение природных флор определяется в основном антропогенными факторами. Их влияние особенно сильно заметно в промышленно развитых регионах Европы. Сравнивая флоры таких стран, как Великобритания, ФРГ, Нидерланды, Бельгия по процентному соотношению исчезающих видов [1] с тем же показателем для флоры Украины [2, 3], видим, что она занимает в их ряду ведущее место. Но для разных регионов Украины количество редких и исчезающих видов различно.

В процессе подготовки Красной книги Украинской ССР был составлен предварительный список редких, требующих охраны растений Харьковской области, включающий 118 видов [4]. В связи с изучением современного состояния флоры и растительности долины Сев. Донца уточнялся список редких растений этого района, выбирались места с наибольшей их концентрацией для выделения их в качестве ботанических заказников. В первую очередь обращалось внимание на виды, внесенные в Красную книгу УССР и СССР. В исследованном районе их оказалось 33. Особо бережного отношения требуют и все эндемичные растения, имеющие узкий, ограниченный ареал. Среди них 47 видов — редкие для района среднего течения Сев. Донца.

Всего мы предлагаем к охране 200 видов растений. По степени редкости они разделены на три категории: 1 — виды, находящиеся под угрозой исчезновения (известные из 1—5 местонахождений); 2 — редкие виды (5—15 местонахождений); 3 — виды, сокращающие численность (более 15 местонахождений).

Не включены в список виды, местонахождения которых в последние 10 лет не были подтверждены (например, *Linnaea borealis* L., *Trapa natans* L., *Lilium martagon* L., *Fritillaria meleagris* L. и некоторые другие), а также адвентивные, сорные и культивируемые виды.

Из общего числа редких видов мы относим к первой категории исчезающих 35 (3,4 % общего числа отмеченных в районе исследований видов), ко второй — 104 вида (11,4 %) и к третьей 61 вид (5,9 %).

Приводим список редких видов, находящихся под угрозой исчезновения.

В нем одной звездочкой выделены виды, занесенные в Красную книгу УССР (25 видов), двумя — включенные в Красную книгу СССР (11 видов) и тремя — виды, включенные в оба издания.

* *Astragalus dasyanthus* Pall.

* *Botrychium lunaria* (L.) Sw.

* *Bulbocodium versicolor* (Ker.—Cawl.) Spreng.

Calla palustris L.

*** *Coronilla elegans* Pauc.

* *Crocus reticulatus* Stev.

** *Daphne sophia* Kalen.

Delphinium cuneatum Stev. ex DC.

Dentaria bulbifera L.

** *Elytrigia stipifolia* (Czern. ex Nevski) Nevski

Equisetum telmateia Ehrh.

Erysimum sylvaticum Bieb.

** *Genista tanaitica* P. Smirn.

Hyacinthella pallasiana (Stev.) A. Los.

** *Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf

Linaria cretacea Fisch. ex Spreng.

* *Listera ovata* (L.) B. Br.

Lycopodium clavatum L.

Minuartia setacea (Thuill.) Hayck.

Matteuccia struthiopteris (L.) Tod.

Muscari racemosus (L.) Mill.

*** *Orchys morio* L.

Oxycoccus palustris Pers.

** *Pinus silvestris* var. *cretacea* Kalenicz.

* *Paeonia tenuifolia* L.

Platanthera chlorantha (Cust.) Reichenb.

Potamogeton sarmaticus Maemets

Pyrola chlorantha Sw.

Ranunculus linqua L.

** *Scrophularia cretacea* Fisch. ex Spreng.

* *Schivereckia mutabilis* (M. Alexeenko) M. Alexeenko

** *Silene cretacea* Fisch. ex Spreng.

Trollius europaeus L.

В настоящее время под индивидуальную охрану взята большая часть редких видов указанного региона. В охраняемых объектах Харьковской, Ворошиловградской и Донецкой областей представлены 142 вида. Однако в действительности не во всех ботанических заказниках дела обстоят благополучно. Часто охрана является формальной, статус охраняемой территории остается только на бумаге. Это в первую очередь касается луговых, степных участков, меловых обнажений, где провести грань между умеренным и чрезмерным выпасом землепользователям оказывается трудно.

Некоторые редкие виды в связи с их биологическими особенностями не нуждаются в специальных мерах охраны, и для них можно ограничиться контролем за состоянием популяций. Таковы некоторые виды злаков — *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh., *Botriochloa ischaemum* (L.) Keng., водные растения — *Ceratophyllum submersum* (L.) и *C. tanaiticum* Sapieg., *Najas minor* All., кустарники — *Cotynus coggygria* Scop., *Spiraea crenata* L. и другие.

Результаты нашей работы свидетельствуют о том, что некоторые сведения о распространении и статусе редкости отдельных

видов, приведенные в Красной книге УССР и СССР, несколько устарели или были ошибочными. Например, согласно нашим наблюдениям, весьма широко распространен по меловым обнажениям Сев. Донца и его притоков *Androsace koso-poljanskii* Ovcz. вид, включенный в оба указанных издания. Это же можно сказать еще о двух видах из Красной книги СССР — *Hyssopus cretaceus* Dubjan. и еще более редкого *Genista tanaitica* P. Smirn., в то время как очень редко встречающаяся *Linaria cretacea* не вошла ни в одно из изданий Красной книги. Нет в Красной книге Украины и еще двух очень редких меловиков — *Silene cretacea* и *Scrophularia cretacea*.

Особую тревогу вызывают некоторые виды редких растений, произрастающие единичными экземплярами или в столь незначительных количествах, что предложить их местообитания для возможной индивидуальной охраны пока не представляется возможным. Это такие виды, как *Botrichium lunaria*, *Dentaria bulbifera*, *Listera ovata*, *Orchis morio* и некоторые другие.

Последующее расширение сети охраняемых объектов должно учитывать необходимость охвата в первую очередь именно этих редких растений данного региона.

Список литературы: 1. Малышев Л. И. Изменение флор земного шара под влиянием антропогенного давления // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки.— 1981.— № 3.— С. 5—20. 2. Чопик В. І. Актуальні питання охорони рослин // Укр. ботан. журн.— 1976.— 33, № 5.— С. 449—456. 3. Шеляг-Сосонко Ю. Р. До питання про індивідуальну охорону видів рослин на Україні // Укр. ботан. журн.— 1973.— 30, № 2.— С. 220—227. 4. Редкие и исчезающие растения Харьковской области, требующие охраны / Ю. Н. Прокудин, В. В. Тверетина, Л. Н. Горелова, Е. Д. Ермоленко, И. В. Друлева, З. В. Комир // Вестн. Харьк. ун-та.— 1979, № 186. Проблемы флористики, биосистематики, физиологии питания и иммунитета растений.— С. 26—33.

Поступила в редколлегию 08.01.86

УДК 502.75(477.54)

Е. Д. ЕРМОЛЕНКО, канд. биол. наук

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА НЕКОТОРЫЕ ЛУГОВЫЕ И ЛЕСНЫЕ ФИТОЦЕНОЗЫ ПОЙМЫ Р. СЕВ. ДОНЕЦ

Пойменные луг и лес исследовались на участке в окрестностях биостанции ХГУ (Готвальдовский район Харьковской области) протяженностью 8 км. Здесь пойма р. Сев. Донец имеет ширину от 1,5 до 2 км с довольно хорошо выраженными прирусловой, центральной и притеррасной частями.

На лугу выявлено 206 видов сосудистых растений, относящихся к 38 семействам и 121 роду. Наиболее богаты родами и видами семейства: Asteraceae, Poaceae, Lamiaceae, Brassicaceae, Fabaceae, Araceae. Многолетние травянистые растения составляют 79 %. Фитоценотический состав флоры довольно разнообразен. Он представлен лесными, сорно-лесными, лугово-лесными, луговыми, лугово-болотными, степными, сорно-степными, сорными растениями, галофитами и псаммофитами. Наибольшее число видов относится к луговым (66) и сорным (45) растениям. Растения луга предъявляют различные требования к воде: значительная часть — мезофиты (98 видов), много гигрофитов (60 видов), довольно много ксеромезофитов; встречаются ксерофиты, мезоксерофиты, гигромезофиты и мезогигрофиты.

Лугами занята большая часть обследованной поймы. Растительность довольно разнообразна, представлена 65 ассоциациями, которые, согласно классификации Д. Я. Афанасьева [1], можно отнести к трем классам формаций: болотистые луга (*Prata paludosa*), настоящие луга (*Prata genuina*), остепненные луга (*Prata substepposa*). Среди болотистых лугов широко распространены фитоценозы формаций полевицы побегоносной (*Agrostideta stoloniferis*), бекманныи обыкновенной (*Beckmannieta eruciformis*), мятлика болотного (*Poeta palustris*). Луга полевицы побегоносной встречаются во всех частях поймы, но наиболее частым и типичным местом их произрастания являются центральная и притеррасная части поймы, где они занимают понижения со значительной степенью увлажнения почвы.

Сходны по топографическим и экологическим условиям местобитания лугов бекманныи обыкновенной. Луга мятлика болотного не занимают больших площадей, приурочены к понижениям центральной части поймы. Для настоящих лугов наиболее характерны формации пырея ползучего (*Elytrigieteta repentis*), овсяницы луговой (*Festuceta pratensis*), лисохвоста лугового (*Alopecureta pratensis*), полевицы гигантской (*Agrostideta giganteae*). Луга пырея ползучего распространены в центральной и прирусловой частях поймы, на выровненных, несколько повышенных или пониженных участках; связаны с более или менее рыхлыми почвами.

На выровненных участках центральной и притеррасной частей поймы довольно большие площади занимают луга овсяницы луговой. Луга лисохвоста лугового не занимают больших площадей, расположены в центральной части поймы на выровненных участках, отличающихся довольно богатыми и умеренно увлажненными почвами. На рыхлых песчаных почвах центральной и прирусловой частей поймы встречаются луга полевицы гигантской. Остепненные луга выражены плохо и, согласно классификации В. С. Ткаченко [3], представляют фрагменты формаций осоки ранней (*Cari-ceta praesoxis*), мятлика узколистного (*Poeta angustifolia*), овсяницы бороздчатой (*Festuceta sulcatae*), полевицы виноградно-

вой (*Agrostideta vinealis*). Они занимают небольшие участки на повышенных частях поймы.

Растительность перечисленных выше формаций используется для выпаса скота и как сенокосные угодья. Настоящие луга наиболее ценны по продуктивности и кормовым достоинствам, в них преобладают *Alopecurus pratensis* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa pratensis* L., *Festuca pratensis* Huds., *Lotus corniculatus* L. Растительность настоящих лугов различного хозяйственного использования отличается рядом признаков. Участки, используемые как сенокосные угодья, имеют сложную структуру фитоценозов, большую видовую насыщенность, густой травостой, значительное участие в нем ценных в кормовом отношении видов.

На выпасаемых участках структура фитоценозов упрощается, травостой становится изреженным и низкорослым, широкое распространение получают стелющиеся, ползучие, розеточные и кустистые формы, увеличивается число балластных трав. Однако набор ценных луговых видов, хотя и в угнетенном состоянии, сохраняется. В местах неумеренного выпаса скота, на выровненных и сниженных участках центральной и прирусловой частей поймы образуются временные растительные сообщества с господством дурнишников (*Xanthium californicum* Greene, *X. albenum* (Willd.) H. Scholz) и *Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen.

На выбитых выровненных участках центральной части поймы, где отсутствует дерн, формируются группировки с господством однолетних костров (*Bromus commutatus* Schrad., *B. japonicus* Thunb.). Остепненные луга, вернее их фрагменты, наименее ценны в кормовом отношении. Промежуточное положение занимают болотистые луга. Неумеренный выпас на болотистых и остепненных лугах также приводит к аналогичным количественным и качественным изменениям в составе и структуре фитоценозов.

Пойменные леса подвергаются значительному антропогенному воздействию: рубкам, вытаптыванию, массовому сбору растений, выпасу скота. В результате происходит уменьшение площадей, занятых лесами, изменяется состав компонентов и структура лесных формаций, смена одних формаций другими [2]. Однако лес в этом районе сравнительно богат в видовом отношении, включает 159 видов сосудистых растений, из них 25 видов деревьев, 9 — кустарников, 2 — полукустарников и 123 — травянистых растений. Более 50 % от общего числа видов составляют лесные и луговые растения. Большое видовое разнообразие сорных растений — 19 %. В систематическом отношении видовой состав довольно разнообразен, он относится к 48 семействам и 117 родам. Очень разнообразен ценоморфический состав флоры. Больше 50 % от общего числа видов составляют лесные и луговые растения. Много сорных видов.

Ценоморфическое разнообразие флоры можно объяснить тремя основными причинами: неоднородностью типов местообитания, прежде всего по степени увлажнения почвы и ее дренированию;

отсутствием больших лесных массивов, контактом с сенокосными и выпасаемыми лугами на месте сведенных лесов; использованием леса как места отдыха и выпаса скота. Гигроморфический состав флоры наглядно отражает гидрологический режим поймы. По числу видов преобладают мезофиты и гигрофиты (72 и 66 видов). Небольшое число ксеромезофитов и совсем мало ксерофитов. Мезо- и мезотрофы составляют подавляющее большинство видов. Следовательно, почвы здесь плодородные. Они ежегодно в период паводка хорошо обогащаются за счет наилка.

Под воздействием указанных выше антропогенных факторов произошли существенные изменения лесной растительности. Сократились площади дубовых лесов. Последствием вырубок явилось исчезновение вязово-дубовых лесов как особой формации. Их сменили производные формации: вязовые, вязово-ясеневые (*Ulmeto — Fraxineta*), ясеневые (*Fraxineta excelsioris*) и кленовые (*Acereto campestre*). Сильному выпасу и вытаптыванию подверглись кустарниковый и травяной ярусы. Кустарниковый ярус очень изрежен. В ивовых лесах из его состава выпала *Swida sanguinea* (L.) Opiz, в дубовых и дубово-вязовых лесах почти исчезли виды рода боярышник, в том числе *Crataegus monogyna* Jacq. В ряде ассоциаций дубовых, вязово-ясеневых, ясеневых и кленовых лесов типичные доминанты травяного покрова *Convallaria majalis* L., *Aristolochia clematidis* L. резко сократили свою численность, их сменили, как доминанты, луговые злаки, сорно-луговые и сорные виды. В травостое всех лесных формаций происходит уменьшение числа характерных для пойменных лесов видов, олуговение и засорение. Наибольшей засоренностью отличаются вязовые и ивовые леса.

Пойменные леса в обследованном районе находятся в неудовлетворительном санитарном состоянии. Имеет место массовое распространение больных и сухих деревьев. Отсутствие возобновления ценных древесных пород или плохое его состояние объясняется систематическим чрезмерным выпасом крупного рогатого скота и сенокосением. Ценные древесные породы при посадке деревьев заменяются малоценными быстрорастущими, например *Acer negundo* L.

Список литературы: 1. Афанасьев Д. Я. Рослинність УРСР: Природні луки. — К. : Наук. думка, 1968. — 256 с. 2. Ермоленко Е. Д., Супрун В. Н. О влиянии антропогенных факторов на растительность пойменных лесов среднего течения Северского Донца // VII съезд УБО (Тез. докл.) — К., 1982. — С. 195—196. 3. Ткаченко В. С. Лучна рослинність заплави Сіверського Дінця в районі м. Змієва // Питання експериментальної ботаніки. — 1964. — С. 103—109.

Поступила в редколлегию 15.01.86.

**ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
АДВЕНТИВНЫХ РАСТЕНИЙ РАЙОНА СРЕДНЕГО
ТЕЧЕНИЯ Р. СЕВ. ДОНЦ**

В районах значительного антропогенного влияния естественная флора и растительность претерпевают количественные и качественные изменения, прежде всего изреживание, выпадение из состава флоры тех или иных видов, проникновение чуждых фитоценозу растений, в том числе адвентивных.

Мы изучали эколого-фитоценотические особенности адвентивных растений, внедрившихся в естественную растительность долины Сев. Донца, в среднем его течении, от Волчанска до Балаклеи. Природный комплекс территории, охваченной исследованием, отличается большим разнообразием флоры и растительности, концентрацией редких и реликтовых видов [1, 2]. Эта территория не является заповедной, антропогенное влияние привело к некоторым изменениям в местной флоре и растительности благодаря внедрению в их состав сорных и адвентивных растений.

Из 114 видов адвентивных растений лесостепи и степи [3] в среднем течении Сев. Донца нами обнаружено 72 вида. Большинство из них (43 вида) растет по обочинам дорог, на полях, в садах, на сорных местах, и только 29 видов проникли в естественные фитоценозы. Почти половину этих видов составляют представители семейства Asteraceae — 12; семейства Brassicaceae, Solanaceae, Chenopodiaceae представлены тремя видами каждое; Boraginaceae — двумя видами, остальные — одним видом. Преобладают однолетники — 16 видов; двулетников — 1 вид, многолетников — 7; 4 вида в зависимости от условий существования могут быть одно- и двулетниками; 1 вид (*Hyoscyamus albus* L.) — одно-, дву- и многолетником.

По степени натурализации эти виды неоднородны, их можно разделить на три группы: эфемерофиты, эпекофиты и неофиты. К эфемерофитам относится 1 вид, к эпекофитам — 25, к неофитам — 3 вида. В естественные фитоценозы прочно вошли только 3 вида — *Elodea canadensis* Michx., *Acorus calamus* L., *Juncus tenuis* Willd. *Elodea canadensis* распространена главным образом в старицах, озерах и на болотах в формациях погруженной растительности. Значительного обилия достигает в ассоциациях с преобладанием рдеста пронзеннолистного и роголистника погруженного. *Acorus calamus* растет по берегам вдоль русла Сев. Донца, на склонах водоемов, в прибрежной части стариц, озер и болот, на заболоченных и переувлажненных почвах среди водно-воздушной растительности; встречается довольно часто с разной степенью обилия (*solcor*²) доминирует среди луговых гигрофитов, образует формацииaira болотного. *Juncus tenuis* растет на суходольных лугах, вблизи

проселочных дорог и тропинок, но проникает в овсянищевые фитоценозы и быстро расселяется в них. Предпочитает свежие супесчаные почвы.

Эфемерофит — *Alopecurus myosuroides* Huds. встречается на влажных лугах в притеррасной части поймы на супесчаной почве в небольших количествах (sol — sp). Появляется эпизодически.

Остальные виды — эпекофиты встречаются в местах большего воздействия антропогенного фактора и отличаются высокой жизненностью. Некоторые из них, проникнув в естественные фитоценозы, хорошо приспособились к новым условиям существования: *Cyclachena xanthifolia* (Nutt.) Fresen, *Erigeron canadensis* L., *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Oenothera biennis* L. (*Onagra biennis* Scop.), *Xanthium albenum* (Willd.) H. Scholz., *Xanthium californicum* Graene, *Xanthoxalis dillenii* (Jacq.) Holub. *Cyclachena xanthifolia* — в естественных фитоценозах отмечена на открытых сухих склонах, где встречается в небольшом количестве. На пойменном лугу, особенно на богатых влажных почвах, она, как и дурнишники, хорошо приспособилась к новым условиям, после выпаса и сенокоса влажных и болотистых лугов получает массовое распространение. Образует сплошные заросли на распаханых участках поймы, в массовом количестве встречается также в пойме и на водоразделах на рудеральных местах.

Oenothera biennis L. — в бору в составе травостоя встречается единичными экземплярами, изредка, иногда с пониженной жизненностью, не играет существенной роли в сложении растительного покрова. Растет в большом количестве там, где нарушен дерн и отсутствует или не сомкнут древостой (вырубки, раскорчевки, молодые несомкнувшиеся посадки, опушки и т. п.). На суходольных лугах (остепненные сухие склоны) и полянах обильного распространения не имеет, отмечена единичными экземплярами.

По тенистым опушкам в сырой кленово-липовой дубраве встречается в небольшом количестве *Xanthoxalis dillenii* (sol — sp). Более широкое распространение получил *Erigeron canadensis*. Он растет в сухом и свежем бору, на суходольных лугах в формациях полевицы виноградниковой и вейника наземного, на пойменных лугах в формациях полевицы гигантской и пырея ползучего. Но участие его в сложении травостоя везде незначительное. *Xanthium californicum* и *X. albenum* проникают на заболоченные луга, в прибрежную часть стариц, озер и болот, в формации луговых гигрофитов образуют густой подсед. Во второй половине лета, после сенокосения или интенсивных выпасов скота, быстро трогаются в рост, смыкаются кронами, становятся фоновыми растениями, обильно плодоносят.

В формациях настоящего луга дурнишники встречаются реже. *Erigeron annuus* отличается наиболее широким распространением, встречается почти во всех формациях: по опушкам и в осветленной кленово-липовой дубраве, на суходольных и пойменных лугах, в пойменных лесах, в прибрежной части травяных болот с разной

степенью обилия ($sol - sor^2$). Часто является аспектирующим растением, создает особый фон в период цветения. Интенсивно размножается вегетативным путем, вытесняя из естественных фитоценозов местную флору. Особенно быстро этот процесс происходит там, где нарушен дерн. Поэтому довольно эффективным и простым способом защиты от внедрения в естественную флору указанных выше дурнишников и мелколепестника однолетнего является хозяйственное использование естественной растительности без нарушения дерна. Сохранение дерна имеет большое противоэрозийное и водоохранное значение.

Список литературы: 1. Зоз И. Г. Новые и редкие растения для Харьковской области УССР // Ботан. журн.— 1956.— 11, № 4.— С. 575—578. 2. Котов М. И., Харькевич С. С. Охорона природи в Українській РСР та завдання ботаніків // Укр. ботан. журн.— 1956.— 13, № 2.— С. 3—14. 3. Протопопова В. В. Адвентивні рослини Лісостепу і Степу.— К.: Наук. думка, 1973.— 65 с.

Поступила в редколлегию 15.05.86.

УДК 581.9(282.247.334)

Г. А. ЧЕРНАЯ, канд. биол. наук

ЦЕНОТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАСЕЙНА Р. СЕВ. ДОНЕЦ

Первые фрагменты сведения о ценозах водоемов бассейна Сев. Донца находим в работах В. Н. Сукачева (1902), Г. И. Ширяева (1903), Г. Е. Тимофеева (1903), В. И. Талиева (1913). Более полно характеризует высшую водную флору, растительность Сев. Донца и некоторых притоков М. Я. Савенков [1]. Поставив перед собой цель установить систематический состав цветковых растений, населяющих реку Донец, и определить группировку их по сообществам, автор описывает ценозы водоемов поймы и самого русла в Змиевском уезде (между д. Масловкой и г. Чугуевом (и Изюмском), д. Ветровка — Протопоповка). Позже высшую водную флору и растительность бассейна Сев. Донца изучали М. В. Клоков и М. И. Котов (1925), М. И. Алексеенко (1956), Е. М. Лавренко (1973).

Таким образом, ко времени наших исследований уже накопились определенные сведения, сопоставление которых с полученными нами данными [2—4] позволило выделить для водоемов бассейна Сев. Донца 56 ассоциаций, 35 формаций, 3 группы и 2 класса формаций. Классификация растительности проведена нами на основе принципов, разработанных А. П. Шенниковым (1935, 1941, 1964) и дополненных В. М. Катанской (1939, 1956) применительно к водной и прибрежно-водной растительности. Классификационная схема растительности водоемов бассейна Сев. Донца, принятая нами, следующая.

Тип растительности. Водная растительность.

I класс формаций. Воздушно-водная растительность.

Формации: *Phragmiteta australis*, *Glycerieta maximae*, *Typheta angustifoliae*, *Typheta latifoliae*, *Scirpeta lacustris*, *Scirpeta silvaticae*, *Sparganieta erectae*, *Sparganieta emersae*, *Callaeta palustris*, *Acoreta calamus*, *Bolboschoeneta maritimi*, *Butometa umbellati*, *Sagittarieta sagittifoliae*, *Cariceta ripariae*.

II класс формаций. Настоящая водная растительность.

1-я группа формаций. Прикрепленная растительность с плавающими листьями.

Формации: *Nymphaeaeta albae*, *Nupharea luteae*, *Potamogetoneta natantis*, *Potamogetoneta nodosis*, *Polygoneta amphibiae*.

2-я группа формаций. Свободноплавающая растительность.

Формации: *Lemneta minori*, *Lemneta gibbae*, *Spyrodeleta polyrrhizae*, *Hydrocharieta morsus — rapae*.

3-я группа формаций. Погруженная растительность.

Формации: *Potamogetoneta pectinati*, *Potamogetoneta perfoliati*, *Potamogetoneta crispi*, *Potamogetoneta lucentis*, *Potamogetoneta friesii*, *Potamogetoneta husilli*, *Zannichellietta palustris*, *Ceratophylleta demersi*, *Elodeeta canadensis*, *Myriophylleta verticillati*, *Najadeta maritimis*, *Stratioteta aloides*.

Наиболее часто нами отмечались ценозы формаций рдестов гребенчатого (*Potamogeton pectinatus* L.), стеблеобъемлющего (*P. perfoliatus* L.) и курчавого (*P. crispus* L.), занникелии болотной (*Zannichellia palustris* L.), роголистника погруженного (*Ceratophyllum demersum* L.) из группы формаций погруженной растительности. Две другие группы класса формаций настоящей водной растительности представлены меньшим числом формаций и реже встречаются.

Класс формаций воздушно-водной растительности чаще других представлен формациями тростника южного (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), пороза узколистного (*Typheta angustifolia* L.), манника большого (*Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb.), осоки береговой (*Carex riparia* Curt.). Ценозы ассоциаций этих формаций часто занимают большую площадь, лентовидными полосами опоясывая водоемы. Группировка камыша озерного (*Scirpus lacustris* L.), ежеголовника прямого (*Sparganium erectum* L.), клубнекамыша морского (*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla) также встречаются нередко, но ценозы их ассоциаций либо незначительны по занимаемой площади, либо представлены фрагментарно. Большинство формаций чаще всего представлено в районе исследований монодоминантными ассоциациями, поэтому общее число ассоциаций незначительно превышает общее число формаций.

По их роли в образовании ценозов все 172 отмеченные для Сев. Донца вида могут быть разбиты на две группы — выступающие доминантами, либо содоминантами, и входящие в состав группировок в качестве сопутствующих [21]. В группировках воздушно-водной растительности в качестве сопутствующих видов наиболее

часто выступают вербейник обыкновенный (*Lysimachia vulgaris* L.), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria* L.), омежник водяной (*Oenanthe aquatica* (L.) Poir.), поручейник широколистный (*Sium latifolium* L.), паслен сладкогорький (*Solanum dulcamara* L.), чистец болотный (*Stachys palustris* L.), сусак зонтичный (*Butomus umbellatus* L.). Строение ценозов может быть одно-двухъярусным. Если ценозы воздушно-водной растительности приурочены к глубинам более 0,2 м, то в качестве сопутствующих выступают виды настоящих водных растений: роголистник погруженный, уруть мутовчатая (*Myriophyllum verticillatum* L.), виды рясковых (*Lemnaceae*), водокрас обыкновенный (*Hydrocharis morsus — ranae* L.).

В группировках растений с плавающими листьями обычно присутствуют виды погруженных растений: рдесты (*Potamogeton*), роголистник погруженный, пузырчатка обыкновенная (*Utricularia vulgaris* L.), а также свободноплавающие растения из семейства рясковых. Для различных формаций из группы погруженной растительности характерны сопутствующие виды из этой же группы.

К редким для бассейна Сев. Донца формациям следует отнести формации кувшинки белой, рдеста плавающего и рдеста узловатого, белокрыльника болотного, роголистника донского [3]. Довольно интересны также ценозы формации телореза обыкновенного (*Stratiotes aloides* L.), наиболее частые на Сев. Донце между г. Чугуевом и Изюмом, т. е. там, где пойма реки довольно широкая и богата различными водоемами. Ценозы с доминированием телореза характерны для заиляющихся стариц. Для их оптимального развития нужны существующие продолжительное время старицы, богатые питательными веществами, с илистыми отложениями.

Нами описаны ценозы ассоциаций *Stratiotetum purum*, *S. ceratophyllosum*, *S. hydrochariosum*, *S. nupharosum*. Водоемы, в которых развиваются эти ценозы, окружены деревьями, кустарниками или прибрежными зарослями тростника, что защищает группировки телореза от волнения воды. Глубины, на которых развиваются эти ценозы в районе исследований, не превышают 1—1,5 м. Видовой состав всех ассоциаций телорезовой формации довольно беден. Наиболее часто встречаются ценозы монодоминантной ассоциации с проективным покрытием доминанта 100 %, в которых другие виды, за исключением единичных особей пузырчатки обыкновенной, роголистника погруженного, не развиваются. К редким следует отнести ценозы водокрасово-телорезовой ассоциации с участием сальвинии плавающей (*Salvinia natans* (L.) All.).

Анализ ценотического состава исследуемой флоры по классификации доминантов Б. А. Быкова (1962) показал преобладание в ней доминантов-коннекторов (60 видов, 32 %). Участие доминантов-субконнекторов и доминантов-дензекторов в исследуемой флоре незначительно. Мы считаем, что это связано с преобладанием у ряда видов высшей водной флоры вегетативного размножения,

благодаря которому они образуют густые заросли, свойственные доминантам-коннекторам. При рассмотрении процентных соотношений между видами эдификаторов и ингредиентов в различных экологических группах отмечено преобладание эдификаторов (69 %) в группе гидрофитов.

Список литературы: 1. Савенков М. Я. Материалы к изучению водной флоры р. Донца и некоторых его притоков в Харьковской губернии // Тр. о-ва испыт. природы Харьк. ун-та. — 1910. — 43. — С. 125—181. 2. Черная Г. А. Водная флора притоков р. Северский Донец в пределах Харьковской области // VI конференция молодых ученых-ботаников Украины. — К., 1979. — С. 44—46. 3. Черная Г. А. Высшая водная флора пойменных водоемов р. Сев. Донец в окрестностях биостанции Харьковского университета // Вестн. Харьк. ун-та. 1981, № 211. Флористика, физиология и иммунитет растений. — С. 15—18. 4. Чорна Г. А. Систематичний і екологічний аналіз вищої водної флори басейну р. Сіверський Дінець // Укр. ботан. журн. — 1982. — 39, № 5. — С. 12—16.

Поступила в редколлегию 08.01.86.

УДК 582.23/26; 556.53

Т. В. ДОГАДИНА, канд. биол. наук

ВОДОРΟΣЛИ ЕСТЕСТВЕННЫХ СТОЯЧИХ ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА Р. СЕВ. ДОНЕЦ

Замкнутые естественные водоемы представляют научный и практический интерес по нескольким причинам. Наиболее крупные из них (старицы, озера) могут быть использованы с целевым назначением: как зоны рекреации, для рыбозаведения, местного водоснабжения, орошения и т. п. Более мелкие по размеру (озера, болота) представляют ценность как места гнездования и откорма водоплавающих птиц, а также как резерваты интересных и редких видов водных растений, в том числе и водорослей.

Исследованный район среднего течения Сев. Донца характеризуется высоким промышленным потенциалом и значительной плотностью населения. Все это обуславливает высокую антропогенную нагрузку на изучаемые водоемы и непосредственно (купание, вытаптывание и загрязнение берегов, неумеренная распашка поймы и выпас пойменных лугов), и косвенно (через атмосферные осадки и поверхностный сток).

Пойменные водоемы района исследований изучены слабо и крайне неравномерно. Лучше изучена Харьковская область, в частности Готвальдовский район, сведения по Ворошиловградской и Донецкой областям практически отсутствуют.

С момента основания Северо-Донецкой биологической станции (1914) начаты довольно регулярные исследования близлежащих водоемов, в том числе и альгологические. В результате здесь выявлен ряд интересных и новых для науки видов из различных систе-

матических групп водорослей, а полученные данные нашли отражение в некоторых монографиях. Проводились также наблюдения за развитием отдельных видов [1], предпринимались попытки экспериментального наблюдения за процессами самоочищения в естественных стоячих водоемах [2].

Помимо окрестностей биостанции, альгологические исследования на естественных стоячих водоемах проводились и в других районах области и чаще всего были приурочены к пойме и террасам Сев. Донца [3—5]. Имеется лишь одна работа, в которой достаточно подробно рассматривается альгофлора водоемов второй и третьей левобережных террас долины Сев. Донца [6] в экологическом аспекте. В результате многолетних обстоятельных исследований дается анализ альгофлоры 22 замкнутых водоемов в зависимости от общих эколого-географических условий района. Наиболее подробно сезонная динамика альгофлоры и ее распределение по акватории проанализированы для оз. Белого [7]. В связи с сооружением Краснооскольского водохранилища было проведено также детальное обследование водоемов поймы р. Оскол [8]. В последующие годы опубликованные данные по альгофлоре естественных стоячих водоемов района исследований отсутствуют.

Замкнутые стоячие водоемы района исследований имеют различное происхождение. Озер в районе исследований очень много, но размеры их незначительны. Особенно много озер на пойменных террасах. Среди котловин преобладают озера-старицы, происхождение которых связано с процессами речной эрозии. Подобные озера встречаются и на более древних террасах рек. На боровой террасе Сев. Донца много маленьких донных озер.

Болот в районе исследований сравнительно мало. Они приурочены к террасам и относятся к типу низинных болот. Многие из них образовались на месте ранее существовавших озер при зарастании их высшей водной растительностью. Нередко болота занимают притеррасные понижения, где их питают родниковые воды. Преобладают верховые осоковые, гипновые, гипново-осоковые, а также пойменные болота.

В пределах поймы реки, а также на второй и третьей террасах. встречается большое разнообразие эфемерных водоемов, число которых зависит от микрорельефа местности и от количества осадков в каждый конкретный год исследования. Это лужи, придорожные канавы, залитые поды и небольшие, иногда слегка заболоченные ложбинки.

В ходе экспедиций 1981—1984 гг., а также стационарных наблюдений на водоемах окрестностей биостанции ХГУ обследовано 267 естественных стоячих водоемов, в том числе: озер — 57, стариц — 50, болот — 83, эфемерных — 77. Из указанных водоемов было отобрано 1068 альгологических проб. Обработка собранного материала показала следующее.

В обследованных водоемах выявлено 668 внутривидовых таксонов из 9 отделов водорослей (таблица). Ведущую роль в слож-

Отдел	Всего обнаружено внутри-видовых таксонов		В том числе по типам водоемов							
			Озера		Старицы		Болота		Эфемерные водоемы	
	Число	%	Число	%	Число	%	Число	%	Число	%
Cyanophyta	48	7,19	37	7,12	23	6,10	33	7,75	29	7,32
Dinophyta	25	3,74	16	3,07	6	1,59	9	2,11	13	3,28
Cryptophyta	12	1,80	7	1,35	4	1,06	9	2,11	6	1,52
Chrysophyta	26	3,89	17	3,27	13	3,46	13	3,05	15	3,79
Xanthophyta	110	16,47	64	12,31	34	9,02	64	15,02	41	10,35
Bacillariophyta	189	28,29	171	32,88	138	36,60	133	31,22	141	35,62
Euglenophyta	70	10,48	47	9,04	45	11,93	55	12,91	53	13,38
Chlorophyta	186	27,84	160	30,77	114	30,24	108	25,36	98	24,74
Charophyta	2	0,30	1	0,19	0	0	2	0,47	0	0
Всего	668	100,0	520	100,0	377	100,0	426	100,0	396	100,0

нии альгофлоры всех исследованных водоемов и по типам водоемов сохраняют диатомовые водоросли, составляющие 28, 29—36, 60 % к общему составу альгофлоры. Второе место также постоянно сохраняется за зелеными водорослями, составляющими 24, 74—30, 77 % всего видового состава водорослей района исследований и отдельных типов водоемов. Третье место в общем списке занимают желтозеленые — 16,47 % видового состава, уступающие, однако, это место эвгленовым в старицах (11,93 %) и эфемерных водоемах (13,38 %).

Распределение общего видового состава водорослей, а также интенсивности развития фитопланктона в водоемах различного типа было неравномерным и в целом отражало типологические особенности водоемов, их морфометрию и антропогенную нагрузку.

В озерах в общем выявлено 520 внутривидовых таксонов с доминированием диатомовых и зеленых водорослей. Общий характер альгофлоры озер определяется прежде всего ландшафтными и морфометрическими особенностями. Озера, расположенные в степной зоне, характеризовались более низкими значениями численности фитопланктона (8,8—9,5 млн. кл./л), заметным развитием солонатоводных (*Amphiproga paludosa*, *Surirella ovata*) и даже морских форм (*Biddulphia levis*). Численность фитопланктона в таких озерах чаще всего обусловлена развитием диатомовых водорослей, реже — синезеленых и как исключение — золотистых.

Озера лесостепной зоны, а также озера, расположенные в пойменных лесах, характеризовались более богатой и разнообразной альгофлорой, а также более высокими значениями численности фитопланктона — до 25—36 млн. кл./л. Непосредственное антропогенное воздействие на озера вызывает достаточно резкое возрастание их трофности. Это, в свою очередь, обуславливает смену доминантных форм и значительное участие в сложении численности фито-

планктона представителей класса хлорококковых — до 65—80 %, по сравнению с 7—20 % в менее эвтрофированных озерах.

Достаточно высокой эвтрофностью обладают также озера, расположенные в лесу, благодаря поступлению биогенных элементов с опадом. Для таких озер характерно интенсивное развитие фитопланктона (численность до 12—15 млн. кл./л), однако за счет других видов диатомовых, часто вольвоксовых, желтозеленых, иногда эвгленовых и криптофитовых.

В обследованных старицах выявлено 377 внутривидовых таксонов водорослей, что составило 56,4 % от общего числа таксонов в альгофлоре обследованного района и было наименьшим из всех типов изученных водоемов. Относительную по сравнению с другими типами водоемов бедность альгофлоры стариц можно, очевидно, объяснить тем, что большинство из них имеет постоянную связь с рекой. При этом происходит частичное вымывание альгофлоры стариц и ее обеднение.

На счет последнего фактора можно отнести и меньшую численность фитопланктона в старицах (1,1—8,2 млн. кл./л), более редкие случаи массового развития, а также сложение численности другими по сравнению с озерами видами водорослей. В старицах, как водоемах, связанных с рекой, чаще и в большем количестве развивались диатомовые, составляя до 88 % общей численности. Помимо диатомовых, массовое развитие в старицах давали сине-зеленые (представители родов *Amorphonostoc*, *Sphaeronostoc*) желтозеленые (виды рода *Tribonema*). При низких уровнях воды, когда старицы полностью отделяются от реки, в них могут давать вспышки развития и представители хлорококковых, до 71 % общей численности; отмечены в старицах и случаи заметного развития конъюгат (до 17,8—37,7 % общей численности).

В болотах выявлено 426 внутривидовых таксонов, что составило 63,8 % от общего их числа во всех обследованных водоемах. Большинство изученных болот расположено непосредственно в поймах рек и подвергается интенсивному воздействию в результате выпаса скота, обкашивания и захламленности берегов. Именно этими факторами можно объяснить высокую степень эвтрофикации болот и, как следствие, значительное развитие хлорококковых водорослей (до 70,7—75,7 % общей численности), что в целом не свойственно для болот.

При отсутствии интенсивного антропогенного воздействия на болота в них отмечаются умеренные значения численности фитопланктона за счет развития типичных для болот форм, главным образом из золотистых, желтозеленых, эвгленовых и синезеленых водорослей.

В эфемерных водоемах было обнаружено 396 внутривидовых таксонов водорослей, что составило 59,3 % от общего их числа в альгофлоре обследованного района. По сравнению с другими типами в эфемерных водоемах беднее представлены зеленые водоросли. Численность фитопланктона в эфемерных водоемах, как

и следовало ожидать, была ниже, чем в других типах водоемов (0,4—9,6 млн. кл./л) и характеризовалась иным видовым составом. Здесь практически постоянно отсутствовали представители конъюгат и улотриковых, нередко не обнаруживались динофитовые, золотистые и некоторые другие группы водорослей. Лишь в отдельных водоемах отмечались достаточно высокие значения численности фитопланктона (10,3—10,8 млн. кл./л) главным образом за счет развития отдельных представителей из родов *Cryptomonas*, *Oscillatoria*, *Nitzschia*.

Список литературы: 1. Дедусенко Н. Биометрические наблюдения над *Ceratium hirundinella* // Русский архив протистологии.— 1924.— Т. 3.— Вып. 1—2.— С. 95—111. 2. Коновалова Е. И. Смена организмов планктона при самоочищении малых стоячих водоемов // Тр. НИИ биол. и биол. фак. Харьк. ун-та.— 1956.— Т. 23.— С. 221—235. 3. Рейнгард Л. В. Отчет об экскурсиях в Белгород и окрестности Змиева, совершенных в октябре 1869 г. // Тр. о-ва испыт. природы при Харьк. ун-те.— 1870.— Т. 1.— С. 1—18. 4. Рябинин Д. В. Флора водорослей окрестностей г. Чугуева // Тр. о-ва испыт. природы при Харьк. ун-те.— 1888.— Т. 22.— С. 33—83. 5. Хмелевский В. Ф. Материалы к флоре водорослей Изюмского уезда Харьковской губ. // Тр. о-ва испыт. природы при Харьк. ун-те.— 1889.— Т. 23.— С. 79—107. 6. Прошкина-Лавренко А. И. Экологический очерк водоемов террас долины р. Северский Донец // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Серия 2.— 1954.— Вып. 9.— С. 105—190. 7. Шкорбатов Л. А. Планктон озера Белого, Змиевского р-на, Харьковской области (по данным многолетних повторных исследований) // Тр. НИИ биол. и биол. фак. Харьк. ун-та.— 1956.— Т. 23.— С. 157—187. 8. Ильченко Н. И. Материалы к альгофлоре пойменных озер р. Оскол // Тр. НИИ биол. и биол. фак. Харьк. ун-та.— 1963.— Т. 37.— С. 65—71.

Поступила в редколлегию 10.01.86.

УДК 581.9(477.61/62)

В. Ф. ВЕРЕТЕННИКОВА

АЛЬГОФЛОРА Р. СЕВ. ДОНЦЕ И ЕГО ПРИТОКОВ

За период 1978—1985 г. в пределах Харьковской, Донецкой и Ворошиловградской областей было обследовано 79 пунктов, в том числе 27 на Сев. Донце и 52— на 29 его притоках первого и второго порядка. В результате обработки собранного материала выявлено и определено 723 видовых и внутривидовых таксона из 7 отделов водорослей (таблица). Из этой таблицы видно, что доминирующим отделом во всех пунктах исследований, а также во всех экологических группировках является отдел диатомовых водорослей (302 таксона или 41 %). Такое соотношение сохранялось почти во всех обследованных пунктах как основной реки, так и ее притоков, причем диатомовые притоки оказались несколько богаче в видовом отношении по сравнению с Сев. Донцом (263 и 244 таксона соответственно).

Таксоны	По областям			Всего	Из них	
	Харьков- ская	Донецкая	Вороши- ловград- ская		Сев. Донец	Притоки
Cyanophyta	40 <u>54</u>	48 <u>56</u>	46 <u>40</u>	61	52	55
Pyrrhophyta	14 <u>18</u>	10 <u>11</u>	7 <u>8</u>	21	16	18
Chrysophyta	10 <u>12</u>	9 <u>8</u>	5 <u>5</u>	16	12	14
Xanthophyta	12 <u>14</u>	9 <u>10</u>	6 <u>9</u>	18	13	16
Bacillariophyta	216 <u>250</u>	169 <u>196</u>	153 <u>186</u>	302	244	263
Englenophyta	42 <u>56</u>	39 <u>55</u>	57 <u>50</u>	95	76	82
Chlorophyta	136 <u>163</u>	126 <u>150</u>	124 <u>160</u>	210	168	188
Volvocophyceae	10 <u>18</u>	10 <u>15</u>	12 <u>24</u>	28	18	25
Protococcophyceae	110 <u>122</u>	102 <u>116</u>	98 <u>118</u>	136	125	132
Ulotrichophyceae	7 <u>11</u>	5 <u>8</u>	5 <u>9</u>	19	11	13
Siphonophyceae	2 <u>2</u>	2 <u>2</u>	2 <u>2</u>	2	2	2
Conjugatophyceae	9 <u>10</u>	7 <u>9</u>	7 <u>11</u>	25	12	16
Итого	470 <u>517</u>	410 <u>486</u>	398 <u>465</u>	723	581	636

Примечание. В числителе — число видов в Сев. Донце; в знаменателе — в притоках.

Установлено, что среди обнаруженных видов диатомовых водорослей наиболее разнообразно представлены факультативно-планктонные формы. Наряду с ними довольно часто встречались типично планктонные формы, такие, как *Melosira varians* Ag., *Cyclotella kuetzingiana* Thwait., *C. meneghiniana* Kütz., *C. comta* (Ehr.) Kütz., *Stephanodiscus tenuis* Hust. Из эпифитных форм чаще других встречались *Cocconeis placentula* Ehr., *C. pediculus* Ehr., *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kütz. В пробах бентоса преобладали такие типично бентосные формы: *Surirella capronii* Breb., *Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabenh., *Navicula radiosa* Kütz., *N. gracilis* Ehr., *Cymatopleura solea* (Breb.) W. SM., *Caloneis amphisbaena* (Bory) Cl.

В общем же в альгофлоре Сев. Донца прослеживалась тенденция к снижению числа таксонов диатомовых водорослей от верховья к ее устью. Снижение числа диатомовых водорослей отмечено и в наиболее загрязненных участках рек: ниже устья рек Уды, Казенный Торец, Бахмутка; ниже городов Чугуев, Балаклея, Лисичанск, где доля участия этого отдела водорослей в сложении альгофлоры снижалась почти вдвое. Оказалось, что в условиях зарегулированного стока диатомовые водоросли уступают первенство зеленым, в особенности протококковым, а также синезеленым, что говорит о прудовом характере данных участков водоема. Такое соотношение наблюдалось на устьевых участках рек Харьков, Лопань, Оскол, а также на Сев. Донце выше пос. Кочеток. Установлено также, что по направлению к устью в альгофлоре Сев. Донца происходит частичная замена пресноводных видов диатомовых солоноватоводными, которые в массе появляются в Донецкой и Ворошиловградской областях. Это такие виды, как *Amphiprora ornata* Kütz., *Stauroneis anceps* f. *gracilis* (Ehr.) Cl., *Anomoeoneis sphaerophora* (Kütz.) Pfitz., *Bacillaria paradoxa* Gmelin.

Второе место по числу видов и внутривидовых таксонов занимают зеленые водоросли (210 таксонов, 29 %). Из этого отдела наиболее существенную роль в сложении видового состава альгофлоры играли протококковые водоросли (136 таксонов). Особенно возрастала их роль на зарегулированных участках, где в массе развивались *Ankistrodesmus acicularis* (A. Br.) Korsch., *A. pseudomirabilis* Korsch., *Crucigenia quadrata* Morren. Сравнительно часто встречались и представители вольвоксовых. Виды *Chlamydomonas reinhardtii* Dang., *Pandorina charkoviensis* Korsch., *Eudorina elegans* Ehr., как правило, приурочены к загрязненным участкам. К этим же участкам приурочены и представители улотриковых, главным образом *Koliella longiseta* (Vischer) Hind., *Enteromorpha intestinalis* (α). Link. Необычным для рек были массовые скопления двух видов *Cladophora* (*C. glomerata* (L.) Kütz. и *C. fracta* (Vahl.) Kütz.). Для класса ссеплянок (25 таксонов) характерным было наличие большого числа видов рода *Closterium* (11 таксонов), однако не дававших массового развития, а встречавшихся единично в различных пунктах обследованных водоемов.

Существенного значения в видовом составе альгофлоры исследованных рек достигали эвгленовые водоросли (195 таксонов, 13 %). Большинство из них обнаружено в пробах из рек В.Бурлук, Лопань, Берека, Красная. Чаще других встречались виды *Euglena proxima* Dang., *Phacus parvulus* Klebs., *P. caudatus* Hübner, *Trachelomonas planctonica* Swir., *T. volvocina* Ehr. Наличие типичных обитателей загрязненных водоемов — *Euglena acus* Schmarda, *E. oxyuris* Ehr., *Trachelomonas intermedia* Dang., *E. viridis* Ehr., а также присутствие в большинстве створов бесцветных форм (*Notosolenus apocamptus* Stokes, *Peranema trichophorum* (Ehr.) Stein, *Petalomonas mediocanellata* Stein) свидетельствует о явном загрязнении водоемов.

Отдел синезеленых водорослей (61 таксон, 8 %) в основном был представлен типичными планктонными формами (видами родов *Aphanocapsa* и *Microcystis*). Встречались также бентосные формы (виды рода *Oscillatoria*). Наиболее обычными видами из этого отдела были *Oscillatoria limosa* Ag., *O. tenuis* Ag., *Phormidium tenue* (Menegh.) Gom., *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenk.

Из пиропитовых (21 таксон) чаще других встречались 2 вида из рода *Cryptomonas* (*C. ovata* Ehr., *C. erosa* Ehr.), а на зарегулированных участках *Ceratium hirundinella* (O. F. Müller) Schrank. Представители золотистых водорослей (16 таксонов) встречались в ранневесенних пробах, в основном *Synura uvella* Ehr. и *Dinobryon divergens* Imhof. Почти во всех обследованных пунктах обнаружены представители желтозеленых водорослей из рода *Chloridella* (*C. neglecta* (Pasch. et. Geitl.) Pasch., *C. simplex* Pasch.). В пробах перифотона и бентоса встречались представители рода *Tribonema* (*T. minus* Hazen., *T. vulgare* Pasch.).

На основании полученных данных о качественном составе был проведен сапробиологический анализ с использованием индекса сапробности Пантле — Букка и списков сапробности. Всего выявлено 142 вида-индикатора, показателя степени загрязнения. Для всех обследованных участков подсчитаны индексы сапробности. Согласно этим индексам большинство участков можно отнести к бета-мезосапробной зоне загрязнения, но степень загрязнения их различна. Так, участки Сев. Донца, расположенные от с. Огурцово до пос. Кочеток, а также от устья р. Оскол до впадения р. Казенный Торец, можно отнести к олиго-бета-мезосапробной зоне. На этих участках обнаружено довольно большое число олигосапробов, таких, как *Dinobryon sertularia* Ehr., *Asterionella gracilima* (Hantzsch) Heib., *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müll., *Peridinium cinctum* (O. F. M.) Ehr. Они наряду с бета-мезосапробами, образуют основу видового состава альгофлоры. Индексы сапробности этих участков колебались в пределах 1,6—2,4.

Установлено, что санитарное состояние Сев. Донца на участке от г. Чугуев до г. Балаклея ухудшается, в массе развиваются типичные бета-мезосапробы, почти исчезают олигосапробы, уступая место альфа-мезосапробам. Этот участок можно отнести к бета-бета-альфа-мезосапробной зоне (индексы сапробности 2,4—3,3). Особенно большое влияние на санитарное состояние Сев. Донца оказывают загрязнения, поступающие из р. Уды. В этом районе в массе развиваются синезеленые водоросли, в основном виды рода *Oscillatoria* и эвгленовые.

Также существенно влияют на альгофлору Сев. Донца р. Казенный Торец и Бахмутка, которые проходят через густонаселенные районы Донецкой области и принимают стоки Славянского и Артемовского промышленных районов (индексы сапробности 2,3—3,4). Большое влияние на санитарное состояние Сев. Донца оказывает также Рубежанско-Лисичанский промузел: снижается число гидробионтов, полностью исчезают олигосапробы, в альгофлоре пре-

обладают бета-альфа-мезосапробы, такие, как *O. limosa*, *Navicula cryptosephala* Kütz., *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr.

С другой стороны, установлено, что р. Красная, Айдар и Евсур практически не оказывают отрицательного влияния на гидробиологический режим Сев. Донца, поэтому участок от устья р. Айдар до г. Станично-Луганское можно отнести к умеренно загрязненным водоемам (индексы сапробности 1,4—2,2).

Таким образом, видовой состав альгофлоры Сев. Донца и его притоков является довольно богатым, что говорит о значительной эвтрофикации водотоков, а сапробиологический анализ позволяет отнести воды Сев. Донца к относительно чистым по сравнению с многими притоками в пределах обследованной территории.

Поступила в редколлегию 21.08.86.

УДК 581.526.325(28)+577.472(88)

В. М. МОИСЕЕВ

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ФИТОПЛАНКТОНА В НИЖНЕМ БЬЕФЕ ПЕЧЕНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Печенежское водохранилище расположено на р. Сев. Донец выше с. Печенеги. Сооружено оно в 1963—1964 гг., и тогда же были проведены первые работы по изучению фитопланктона этого водоема [1], продолженные и в последующие годы [2].

Наши планомерные исследования фитопланктона Печенежского водохранилища были начаты в 1979 г. и продолжены вплоть до настоящего времени. Достаточная частота наблюдений и значительное число обработанных проб (1535) позволяют дать более полную характеристику фитопланктона исследуемого водоема, а также определить максимальные и среднегодовые значения численности фитопланктона водохранилища с большей точностью, чем это указывается в литературе [1—3].

При рассмотрении полученных результатов по годам исследований (табл. 1, 2) можно выявить некоторые закономерности. В 1979 г. фитопланктон характеризовался следующими особенностями. В зимние месяцы общая численность не превышала 46 тыс. кл./л, при этом преобладающее значение имели диатомовые водоросли, главным образом представители родов *Stephanodiscus*, *Cyclotella*. В качестве сопутствующих следует отметить криптомонадовые, золотистые и некоторые представители зеленых водорослей.

В весенние месяцы криптомонадовые и золотистые увеличили свою численность и достигли годового максимума (табл. 1). В мае отмечено значительное развитие хлорококковых (роды *Scenedesmus*, *Oocystis*, *Ankistrodesmus*) и вольвоксовых (*Chlamydomonas*, *Pandorina*) — до 1500 тыс. кл./л. Синезеленые водоросли, главным обра-

Таблица 1

Отдел	Год исследований			
	1979	1980	1981	1982
Цуанопхита	91000 6	74200 7	21800 7	43500 7
Пиррофита	423 5	46 5	850 7	940 4
Хризопхита	271 5	58 4	134 5	502 3
Бациллариопхита	2700 5	2200 8	4300 5	242000 4
Хлорофита	2000 8	1400 8	4200 6	2300 9
Всего	93200 6	74900 7	22000 7	242800 4

Примечание. Числитель — численность, тыс. кл./л; знаменатель — месяц.

Таблица 2

Отдел	Год исследований			
	1979	1980	1981	1982
Цуанопхита	897,0	651,0	269,0	1490,0
Пиррофита	8,8	7,0	19,0	35,0
Бациллариопхита	116,4	90,0	208,0	7655,0
Хлорофита	285,1	169,0	331,0	179,0
Другие отделы	2,7	7,0	16,0	30,0
Всего	1310,0	924,0	843,0	9389,0

зом представители родов *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Microcystis*, встречаясь весной отдельными экземплярами, в июне резко увеличили численность (максимум 91000 тыс. кл./л) и заняли доминирующее положение. В осенний период заметного развития достигли зеленые водоросли, особенно представители родов *Phacotus* и *Closterium* с численностью до 2000 тыс. кл./л; диатомовые и синезеленые в этот период встречались в меньшем количестве.

В целом среднегодовая численность фитопланктона за 1979 г. составила 1310 тыс. кл./л. Ведущую роль при этом играли синезеленые водоросли, кроме того, заметное участие в фитопланктоне принимали диатомовые и зеленые водоросли.

В 1980 г. в период с января по апрель основной фон фитопланктона составляли диатомовые водоросли с доминированием видов

рода *Stephanodiscus*. В апреле был отмечен максимум развития пиропитовых (46 тыс. кл./л) за счет развития родов *Cryptomonas* и *Glenodinium*, численность которых значительно уменьшилась по сравнению с 1979 г. Максимальная численность золотистых составила 58 тыс. кл./л за счет развития родов *Chrysococcus* и *Synura*.

Летний сезон 1980 г. характеризовался преобладанием в июне хлорококковых водорослей (1100 тыс. кл./л), в июле — синезеленых (74200 тыс. кл./л) за счет развития *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Microcystis*, а в августе — диатомовых (2200 тыс. кл./л) за счет развития вида *Melosira granulata*. Осенний период характеризовался общим снижением интенсивности развития синезеленых (до 220 тыс. кл./л) и сменой доминирующих видов; заметное развитие получают в это время виды из родов *Oscillatoria*, *Gomphosphaeria*. Сравнение полученных результатов показывает, что в 1980 г. произошло некоторое снижение среднегодовых и максимальных значений численности фитопланктона за счет уменьшения интенсивности развития всех ведущих групп водорослей.

В весенний период 1981 г. интенсивно развивались характерные для этого сезона роды диатомовых: *Stephanodiscus*, *Asterionella*, *Cyclotella*; кроме того, заметного развития (численность 134 тыс. кл./л) достигли золотистые, главным образом виды из родов *Synura*, *Chrysococcus*, *Mallomonas*. С середины апреля и до 15 мая были отмечены достаточно высокие значения численности зеленых водорослей. При этом, наряду с хлорококковыми и вольвоксовыми, заметное участие в сложении численности (230 тыс. кл./л) принимал вид рода *Spirogyra*.

Летнее «цветение» синезеленых водорослей в 1981 г. было значительно менее интенсивным по сравнению с двумя предыдущими годами (табл. 1), но вегетация их продолжалась до конца года с некоторым увеличением численности (до 1300 тыс. кл./л) в ноябре. В июле этого же года отмечены максимальные значения численности пиропитовых (до 850 тыс. кл./л) за счет развития родов *Scenedesmus*, *Cryptomonas*, *Peridinium*. В осенние месяцы численность фитопланктона значительно понизилась из-за уменьшения количественного развития представителей всех ведущих отделов.

В целом, анализируя данные 1981 г., следует отметить, что для этого года характерно снижение среднегодовой и максимальной численности, а также численности синезеленых. Вместе с тем отмечено возрастание значений максимальной численности представителей таких отделов, как золотистые, пиропитовые и зеленые водоросли.

Весной 1982 г. отмечено самое мощное за весь период исследований «цветение» диатомовыми водорослями, главным образом за счет видов рода *Stephanodiscus* (численность 242000 тыс. кл./л). В этот период значительным развитием характеризовались также зеленые водоросли (представители родов *Coelastrum*, *Scenedesmus*, *Chlamydomonas*), возросла численность золотистых и пиропитовых.

В начале июня отмечен кратковременный спад в развитии фитопланктона, при этом значительно сократилась численность видов рода *Stephanodiscus*, но возросла — *Melosira*. Доминирующее положение в этот период заняли хлорококковые водоросли, численность которых составила 900 тыс. кл./л. С повышением температуры воды началась массовая вегетация синезеленых (роды *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Microcystis*), продолжавшаяся до глубокой осени; максимальная их численность отмечена в середине июля и достигала 43 500 тыс. кл./л.

В целом годовая динамика фитопланктона в 1982 г. характеризовалась двумя четко выраженными максимумами, обусловленными весенним «цветением» диатомовых и летним — синезеленых. По сравнению с предыдущим 1981 г. значительно увеличились среднегодовые и максимальные значения численности представителей практически всех групп водорослей, за исключением зеленых, для которых было отмечено некоторое снижение указанных показателей.

На основании проведенных наблюдений за развитием фитопланктона в нижнем бьефе Печенежского водохранилища в течение 1979—1982 гг. можно отметить следующее. Среднегодовые значения численности фитопланктона имели тенденцию к уменьшению от начала исследований к 1981 г. Для основных отделов водорослей отмечена сезонная и многолетняя смена доминирующих форм.

Список литературы: 1. Жупаненко Р. П. Фитопланктон Печенежского водохранилища в первый год его становления // Вестн. Харьк. ун-та.— 1965.— № 11 (35). Биология. С. 138—143. 2. Жупаненко Р. П. О сезонных изменениях численности и биомассы фитопланктона Печенежского водохранилища // Вестн. Харьк. ун-та.— 1975.— Вып. 7.— № 126.— С. 17—19. 3. Догадина Т. В., Барабаш Н. И. Желтозеленые водоросли Печенежского водохранилища // Вестн. Харьк. ун-та.— 1985.— № 269.— Пробл. флористики и геоботаники, физиологии и иммунитета растений.— С. 5—7.

Поступила в редколлегию 24.01.86.

УДК 582.281.12

Л. И. ЛОГВИНЕНКО, канд. биол. наук

ВОДНЫЕ ООМИЦЕТЫ ВЕРХНЕГО И СРЕДНЕГО УЧАСТКОВ БАСЕЙНА Р. СЕВ. ДОНЕЦ

Нами изучены водные грибы р. Сев. Донец и расположенных в его бассейне 113 водоемов различных типов. Отбор проб (248), выделение грибов и их лабораторное культивирование проведены в соответствии с общепринятыми методами исследования оогамных грибов. Попутно зарегистрированы несколько видов из других классов, хотя специальные методы работы с ними не использовались.

Отдельные сведения о микофлоре водоемов обследуемого района приведены в ряде публикаций Л. И. Логвиненко, Р. И. Мещеряковой (1971), А. М. Матвиенко (1979); Р. И. Мещеряковой (1970, 1971, 1974, 1975, 1977). Наиболее полный список видов, выделенных на участке реки от г. Белгорода до места впадения в нее р. Казенный Торец, дан Р. И. Мещеряковой (1979).

Наши исследования практически выполнены через 10—15 лет после обследований Р. И. Мещеряковой. За это время в Сев. Донце состав водных оомицетов резко снизился (с 49 до 20 видовых таксонов), причем в пределах Харьковской области (р-н Чугуева) зарегистрировано 19 видов, в Донецкой — 12, в Ворошиловградской — 5. В районе Станично-Луганского лесничества река уже используется для судоходства, очень полноводная, но видовой состав грибов ограничен лишь *Saprolegnia ferax* (Gluth) Thuret, *S. parasitica* Coker, *Dictyuchus monosporus* Leitgeb, *Aphanomyces* sp., *Pythium* sp. Почти мертвую зону зарегистрировали и на участке реки Рубежное — Лисичанск. Судя по составу микофлоры, чрезмерную антропогенную нагрузку испытывают также притоки Сев. Донца — Айдар, Красная, Лугань; в то же время реки Хорино, Деркул и Евсуг представляют собой нормально функционирующие экосистемы.

Водные оомицеты притоков Сев. Донца в районе Харьковской и частично Донецкой областей представлены в основном эвритопами: *Saprolegnia monoica* Pringsheim, *S. litoralis* Coker, *S. diclina* Humphrey, *Achlya americana* Humphrey, *Dictyuchus monosporus* Leitgeb, *Pythium monospermum* и др. На отдельных участках малые реки долины Сев. Донца в Харьковской обл. (Дубовка, Мжа, Артемовка) характеризуются чистой водой, слабым течением, многочисленными гигрофитами в прибрежной зоне. Именно здесь зарегистрированы олигосапробы — *A. colorata* Pringsheim, *A. racemosa* Hildebr., *Saprolegnia megasperma* Coker, *S. spiralis* Cornu, *Isoachlya rhaetica* (Maurizio) Cejр.

Исходя из корреляции видового состава гидромикофлоры с санитарным состоянием водоема, можно констатировать, что Сев. Донец и его притоки в верхнем участке долины вполне справляются с антропогенными нагрузками. Исключение составляют реки Лопань, Харьков и Уды в черте г. Харькова.

Анализ гидромикофлоры прирусловых водоемов свидетельствует о достаточном разнообразии водных оомицетов в них. Наиболее специфичны болота, особенно сфагновые, где режимы pH (5,4—6,7), $t^{\circ}\text{C}$ (15—19), трофики обеспечивают широкую встречаемость ряда стенотопов: *Achlya orion* Coker, *A. conspicua* Coker, *A. hypogyna* Coker et Pemberton, *A. rodrigueziana* Wolf, *A. spinosa* De Bary, *Leptolegnia caudata* De Bary и др. Также богаты по видовому составу лесные болотца. На опавшей древесине в них зарегистрированы особые комплексы ксиломицетов, состоящие из представителей родов *Achlya* Nees, *Dictyuchus* Leitgeb, *Leptomit* Agardh, *Apodachlya* Pringsh, *Monoblepharis* Cornu и др.

На примере нескольких разновозрастных водохранилищ установлены некоторые закономерности динамики состава оомицетов при формировании биогидроценозов. Показано, что качественный состав оомицетов и количественные показатели их встречаемости характеризуют степень зрелости экосистем, их устойчивость. В целом, гидромиксофлора водохранилищ сходна с таковой рек и стоячих водоемов.

При изучении микофлоры прудов установлены особенности заселения грибами приплотинных участков и верховьев, что определяется локализацией субстратной органики и прежде всего гигрофитов. В прудах основу видового состава формируют эвритопные оомицеты — *Saprolegnia ferax* (Gruih) Thuret, *S. parasitica* Coker, *A. polyandra* Hildebrand, *Aphanomyces laevis* De Bary.

Качественный состав их в большой степени связан с типологией этих водоемов, возрастом, санитарным состоянием. Наиболее обедненный состав грибов отмечен в прудах балочного типа Ворошиловградской обл. высоко эвтрофицированных смывами с полей, животноводческих ферм, населенных пунктов.

Интересные флористические находки зарегистрированы в обследованных лесных озерах на территории Станционно-Луганского лесничества Ворошиловградской области: *Achlya debaryana* Humphrey, *A. flagellata* Coker, *A. klebsiana* Pieters, *Saprolegnia furcata* Maurizio, *S. megasperma* Coker. Наряду с этим расположенный невдалеке каскад озер, используемых в хозяйственной деятельно-

Таксоны	Количество видов										
	Всего	Реки		Водохрани- лища		Пруды		Озера		Болота	
		I	II	I	II	I	II		II	I	II
Кл. Chytridimycetes	6										
пор. Chytridiales	4	2	—	1	1	—	1	2	1	3	—
пор. Monoblepha- ridales	2	2	—	2	1			1	—	2	—
Кл. Oomycetes	66										
пор. Saprolegniales	49	15	14	16	10	17	9	25	17	31	11
пор. Leptomitales	4	3	1	1	1	1	—	—	1	1	—
пор. Lagenidiales	4	3	1	1	1	2	—	4	1	3	—
пор. Peronosporales	9	4	5	2	3	3	4	1	3	3	—
Кл. Ascomycetes	3										
гр. пор. Discomi- cetiidae	3	—	—	1	1	1	—	1	—	2	—
Кл. Hyphomycetes	7										
пор. Moniliales	7	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего		36	21	24	18	24	14	34	23	45	11
Итого		82	38	27		25		38		45	

Примечание: I — верхний участок Сев. Донца; II — средний участок Сев. Донца.

сти, значительно беднее по встречаемости грибов, редкие виды здесь не зарегистрированы.

Таким образом, водоемы различных типов в бассейне Сев. Донца характеризуются строго определенным составом водных оомицетов, соотношение таксономических групп которых отражено в таблице.

Ее данные свидетельствуют также о встречаемости грибов в водоемах верхнего и среднего участков долины Сев. Донца. Сравнивая их, видим, что степень антропогенной нагрузки резко возрастает по течению. Особенно нарушены биоценозы прудов и рек, в первую очередь — Сев. Донца. Анализ микофлоры его прирусловых водоемов позволяет сделать вывод о достаточном разнообразии водных оомицетов в них. Хотя в водоемах среднего участка долины Сев. Донца численность зарегистрированных таксонов значительно ниже, чем в верхнем, тем не менее эти водоемы являются хорошим источником инокуляции реки водными грибами. Поэтому при снижении сбросов сточных вод различного происхождения в Сев. Донец можно ожидать восстановления ее гидробиологического режима.

Поступила в редколлегию 21.01.86

УДК 582.282.112:477.54

*Е. А. ГРЕБЕНЧУК, канд. биол. наук,
Л. М. БАЛЫКИНА, В. Н. ЛИЦЕНКО*

**МУЧНИСТО-РОСЯНЫЕ ГРИБЫ РАСТИТЕЛЬНЫХ
СООБЩЕСТВ ЛОЗОВСКОГО РАЙОНА
ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Проведение природоохранных мероприятий основано на всестороннем знании всех компонентов фитоценоза, в том числе и патогенных микромицетов, видовой состав которых недостаточно изучен [1]. Такое заключение правомерно и для мучнисто-росяных грибов, паразитирующих на многих возделываемых и дикорастущих растениях. В связи с этим изучение распространенности и видового состава указанных грибов флоры конкретной территории является одним из этапов изучения фитоценозов и проводится нами с 1967 г. в различных природно-климатических зонах Харьковской области.

Лозовской район расположен на юге Харьковской области и относится частично к Днепрово-Донецкому геоботаническому округу с разнотравно-типчаково-ковыльными степями, пойменными лугами и лесами [2]. Поверхность равнинная, климат умеренно-континентальный, средняя годовая температура воздуха $+7,2^{\circ}\text{C}$, минимальная в январе — 6, максимальная в июле $+21,5^{\circ}\text{C}$. Количество атмосферных осадков — 476 мм, почвы преобладают черноземные.

Большая часть территории района распахана и используется для возделывания сельскохозяйственных культур. Группировки степной растительности сохранились на склонах долин, в оврагах, балках, а также в местах, неудобных для распашки. Указанные группировки представлены формациями *Poa angustifolia* L., *Poa annua* L., *Bromopsis inermis* (Leys) Holub, *Bromus arvensis* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Artemisia vulgaris* L., на которых паразитируют мучнисто-росяные грибы. Так, на злаках повсеместно и обильно с мая по сентябрь развивается войлочная гнильница, конидиальное и сумчатое спороношение *Erysiphe graminis* (D. C.) Merat. Листья, ветви и стебли полыни обыкновенной покрывает простирающийся налет *Erysiphe artemisia* (Wallr.) Grev., гриб встречается часто и вызывает интенсивное поражение растений. Принадлежность мучнисто-росяных грибов к соответствующим родам и видам семейства Erysiphaceae устанавливалась по монографиям S. Blumera (1967) и М. В. Горленко (1983).

На водоразделах и вдоль дорог насажены лесные полосы, состоящие из *Quercus robur* L., *Acer tataricum* L., *Acer platanoides* L., на которых повсеместно развиваются мучнисто-росяные грибы. Так, на *Quercus robur*, представленном во всех лесопосадках района, паразитирует *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maub., особенно интенсивное развитие гриба наблюдается на молодых побегах деревьев, растущих по краю посадки. В конце августа — начале сентября микромицет формирует клейстотеции, которые созревая весной вызывают первичное заражение растений. На *Acer tataricum* и *Acer platanoides* обнаружен гриб *Uncinula bicornis* (Wallr.) Lev., в июле — августе он представлен в виде белого паутинистого эктофитного мицелия и конидиального спороношения, а затем (в сентябре) наблюдается формирование сумчатого плодоншения.

В отдельных искусственных насаждениях, помимо упомянутых выше пород, произрастают *Robinia pseudacacia* L., *Caragana arborescens* Lam., *Lonicera tatarica* L., в значительной степени пораженные соответственно *Erysiphe martii* Lev. и *Microsphaera lonicerarum* ([DC] St. — Am.) Wint.

В травяном покрове указанных лесных полос встречаются виды сорно-лесного разнотравья: *Artemisia vulgaris*, *Cichorium intybus* L., *Consolida regalis* S. F. Gray, *Elytrigia repens* L., *Geum urbanum* L., *Lactuca serriola* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. Среди мучнисто-росяных, встречающихся на растениях травяного покрова, зафиксированы представители рода *Erysiphe* Hedw. и *Sphaerotheca* Lev. Повсеместно представлены *Erysiphe artemisia* и *Erysiphe graminis*, которые в течение вегетации питающих растений формируют многочисленные репродукции конидиального спороношения. Реже встречается *Erysiphe heraclei* (D. C.) ex Saint — Amant, *Erysiphe cichoracearum* (D. C.) Merat, *Erysiphe ranunculi* Grev. *Erysiphe ranunculi* для Харьковской области на *Consolida regalis* отмечена нами впервые. Из рода *Sphaerotheca* обнаружена конидиальная

стадия *Sph. alchemilla* (Grev.) L. Junell, обильно развивающаяся на обеих сторонах листовых пластинок *Geum urbanum*.

На пойменных лугах широко распространены формации, в которых доминируют следующие виды: *Elytrigia repens*, *Poa pratensis*, *P. annua*, *Trifolium pratense* L., *T. repens* L., *Bidens tripartita* L., *Euphorbia virgata* Waldst. et Kit, реже встречаются *Rumex acetosa* L. и *R. crispus* L. Компонентами указанных формаций являются *Erysiphe graminis*, *E. polygoni* (D. C.) St. Am., *E. trifolii* (Grev.), *Sphaerotheca xanthii* (Cast.) L., *Sph. euphorbii* (Cast.) Salmon.

Так, *E. trifolii* встречается повсеместно на представителях рода *Trifolium*, проходя полный цикл развития. *Sph. xanthii* на листьях *Bidens tripartita* представлена в виде паутинистой грибницы, которая в первой декаде августа формирует клейстотеции. *Sph. euphorbii* на листьях и черешках *Euphorbia virgata* развивается в виде уплотняющейся грибницы и конидиального спороношения, сумчатая стадия не обнаружена.

Для травяного покрова пойменных лесов характерны *Anthriscus sylvestris* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Galeopsis Ladanum* L., *Heracleum sibiricum* L., *Lamium album* L., *Urtica dioica* L. На этих видах паразитируют представители рода *Erysiphe*. *E. heraclei* на листьях и черешках *Heracleum sibiricum*. *E. depressa* (Wallr.) Schlecht. в виде конидиального налета на *Arctium tomentosum*, *E. urtica* (Wallr.) Blumer на листьях *Urtica dioica* в виде конидиальной и сумчатой стадий. *E. galeopsidis* (D. C.) Merat. — на листьях *Galeopsis Ladanum* и *Lamium album*. Гриб на упомянутых видах семейства *Lamiaceae* проходит полный цикл развития, который завершается формированием клейстотециев.

На сухих, остепненных склонах по кустарникам на растениях из семейств *Asteraceae* Dumort., *Brassicaceae* Burnett., *Borraginaceae* Juss. *Fabaceae* Lindl., *Lamiaceae* Lindl., *Poaceae* Barnhart., *Rosaceae* Juss. обнаружены виды рода *Erysiphe*. Наиболее часто встречаются *E. trifolii* на *Trifolium pratense*, *T. montanum*, *Melilotus officinalis* (L.) Pall. и *M. albus* Medik. В отдельных растительных сообществах наблюдается развитие *Erysiphe cichoracearum* на *Tanacetum vulgare* L. *E. galeopsidis* на *Ballota nigra* L. и *Leonurus villosus* Desf., *E. asperifoliorum* Grev. на *Cynoglossum officinale* L., *Sphaerotheca erigerontis* — *canadensis* (Lev.) L. Junell на *Erigeron canadensis* L. и *Sph. alchemilla* (Grev.) L. Junell на *Geum urbanum* L. развивались в виде конидиального спороношения.

В составе флоры Лозовского района встречаются сорные растения, которые, произрастая в различных типах местообитания, являются субстратом для разных видов *Erysiphales*, поражающих не только дикорастущие, но и культивируемые растения. Так, для *Erysiphe cichoracearum* питающим растением является *Cirsium arvense* (L.) Scop. и *Sonchus arvensis* L., для *E. communis* Fr. — *Sisymbrium loeselii* L., для *E. convolvuli* (D. C.) H. — Am. — *Convolvulus arvensis* L., для *E. sordida* L. Junell — *Plantago major* L.,

для *E. asperifoliorum* — *Anchusa officinalis* L., для *E. polygoni* — *Polygonum ayiculare* L. и *Polygonum persicaria* L., для *Sphaerotheca fuliginea* (Schlechtendal ex Fr.) Pol. — *Xanthium strumarium* L. и *Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen. *Sph. fuliginea* на циклахене дурнишниковой для Харьковской области упоминается впервые.

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод о том, что мучнисто-росяные грибы паразитируют на 62 видах 17 семейств цветковых растений. Анализ распределения грибов по семействам питающих растений свидетельствует о том, что большинство микромицетов паразитирует на представителях семейств Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae, Poaceae.

В результате исследований установлено также, что мучнисто-росяные грибы растительных сообществ Лозовского района относятся к 28 видам 5 родов семейства Erysiphaceae (таблица).

Наиболее часто на территории района встречаются виды *Erysiphe cichoracearum*, *E. galeopsidis*, *E. graminis*, *E. martii*, *E. polygoni*, *Sphaerotheca fuliginea*.

Название рода	Количество видов
<i>Erysiphe</i> Hedwig	17
<i>Sphaerotheca</i> Leveille	5
<i>Microsphaera</i> Leveille	2
<i>Uncinula</i> Leveille	1
<i>Oidium</i> Saccardo	3

Список литературы: 1. Бурова Л. Г., Томилин Б. А. Изучение грибов как компонента биогеоценоза // Программа и методика биогеоценологических исследований. — М. ; Л., 1974. — С. 122—131. 2. Демченко М. А., Демченко О. М. Физико-географическое районирование Харьковской области / Материалы Харьк. отдела Геогр. о-ва Украины. — Х., 1971. — С. 80—94. 3. Blumer S. *Echte Mehltauipilze* (Erysiphaceae) // Jena, 1967. — 436 с. 4. Горленко М. В. Мучнисторосяные грибы Московской области. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1983. — 72 с.

Поступила в редколлегию 16.01.86.

УДК 581.522.4(477.54)

З. В. КОМИР, канд. биол. наук

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕЗИМОВКИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА УКРАИНЫ ДЕКОРАТИВНЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ КАВКАЗА

Перезимовка растений биологически связана с различными процессами в их жизни, в частности с ростом и формированием вегетативных и генеративных побегов. Успешность интродукции определяется подготовкой растений к зиме в течение вегетационного периода. Знание характера перезимовки растений дает возможность выяснить некоторые закономерности их исторического

развития в связи с тем, что «вечнозеленые растения представляют первичную категорию, связанную с третичной растительностью, а летнезеленость — признак вторичного характера» [1].

Изучение характера перезимовки 151 вида травянистых растений природной флоры Кавказа, интродуцированных в условиях северо-востока Украины, показало, что все они зимуют в наших условиях без укрытия. Это позволяет утверждать, что зимние условия г. Харькова благоприятны для интродукции данных видов.

По биоморфологическим особенностям перезимовки все интродуцированные виды выделены в две группы: первая — растения зимуют с зелеными листьями (зимнезеленые) — 73 вида; вторая — растения зимуют без зеленых листьев (летнезеленые) — 78 видов. В связи с этим можно считать, что растения первой группы исторически более древние по сравнению с растениями второй. Среди зимнезеленых нами выделено две подгруппы: растения, у которых листья перезимовывают ежегодно — 46 видов: *Allium kunthianum* Vved., *Androsace barbulata* Ovcz., *Acantholimon armenum* Boiss. et Huet, *Anthemis rigescens* Willd., *Asphodeline lutea* (L.) Reichenb., *Dianthus crinitus* Smith, *Duchesnea indica* (Andr.) Focke и др.; растения, у которых листья перезимовывают не каждый год — 29 видов: *Anthemis sosnovskyana* Fed., *Centaurea bella* Trautv., *Papaver orientale* L., *Scabiosa olgae* Albov и др. Анализ погодных условий, когда листья не перезимовывали, показал, что они отмирают в годы с неблагоприятными для перезимовки растений зимами, характеризующимися неустойчивым снежным покровом, оттепелями. Это свидетельствует о том, что растения второй подгруппы менее приспособлены к климату пункта интродукции по сравнению с растениями первой подгруппы.

Среди зимнезеленых растений выделен 21 вид, у которых перезимовавшие листья отмирают вскоре после схода снега: *Aethionema edentulum* N. Busch, *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Coluteocarpus vesicaria* (L.) Holmboe, *Silene compacta* Fisch. ex Hornem, *Stachys inflata* Benth., *Veronica telephiifolia* Vahl и др. Поскольку эти листья не имеют значения для ассимиляции растений, можно предположить, что их зимнезеленость является отголоском далекого прошлого и является древним признаком.

Представляет интерес тот факт, что у многих летнезеленых растений (54 вида) перед уходом в зиму образуются новые листья, которые могут перезимовывать (28 видов): *Alchemilla sericea* Willd., *Allium albidum* Fisch. ex Bes., *Aster alpinus* L., *Betonica macrantha* C. Koch и другие, либо отмирают в течение зимы (26 видов): *Anthemis marchalliana* Willd., *Minuartia circassica* (Albov) Woronow, *Papaver oreophilum* Rupr., *Pulsatilla violacea* Rupr., *Scabiosa caucasica* Bieb. и др. Факт образования новых листьев у летнезеленых растений перед уходом в зиму свидетельствует об отсутствии у них длительного органического периода покоя. Сравнительный анализ интродукции зимне- и летнезеленых растений показал, что в наших

условиях они интродуцируются с одинаковой степенью успешности.

Существенной чертой приспособления растений к климату является расположение почек возобновления относительно поверхности почвы в течение неблагоприятного времени года [2]. Знание его характера позволяет классифицировать исследованные нами виды растений на жизненные формы по системе Раункиера [2]. На основании биоморфологического анализа нашего материала выделено 3 группы жизненных форм растений: хамефиты — 51 вид (*Campanula aucheri* A. DC., *Cerastium argenteum* Bieb., *Dianthus cretaceus* Adam, *Eunomia rotundifolia* C. A. Mey., *Helichrysum polyphyllum* Ledeb. и др.), гемикриптофиты — 80 видов (*Alchemilla caucasica* Bus., *Seseli pertraeum* Bieb., *Valeriana cardamines* Bieb. и др.), геофиты — 20 видов (*Allium globosum* Bieb. ex Redoute, *A. ruprechtii* Boiss., *Muscari armeniacum* Baker, *M. neglectum* Guss. и др.). Анализ успешности интродукции растений, относящихся к жизненным формам системы Раункиера, показал повышение ее степени в ряду: хамефиты — гемикриптофиты — геофиты.

Изучение перезимовки растений первого года вегетации, т. е. в ювенальном возрасте, и взрослых растений показало, что характер перезимовки большинства видов одинаков. Исключение составляют 6 видов: *Arabis caucasica* Schlecht., *Betonica abchasica* (Bornm.) Chinth., *Anthemis zyghia* Woronow, *Draba bruniifolia* Stev., *Scabiosa olgae* Albov, *Veronica gentianoides* Vahl, которые в ювенальном возрасте зимуют без зеленых листьев, а во взрослом состоянии — с зелеными листьями. Отсутствие зеленых листьев после перезимовки на ранних этапах развития свидетельствует о том, что зимнезеленость этих растений является вторичным признаком. По данным В. Е. Восканян [3] *Arabis caucasica* и *Veronica gentianoides* в природе зимуют без зеленых листьев. Так же у нас зимуют и ювенальные растения. Очевидно, по характеру перезимовки последних в условиях культуры можно судить об их перезимовке в условиях природного местообитания, что подтверждается и на других примерах.

При сравнении способа перезимовки 28 видов в природных условиях [3—5] и в условиях г. Харькова выяснилось, что основное число видов зимует одинаково.

Список литературы: 1. Голубев В. Н. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. — М.: Наука, 1965. — 286 с. 2. Raunkiaer C. The life forms of plants and statistical plant geography. — Oxford, 1939. — 632 p. 3. Восканян В. Е. О некоторых биологических особенностях растений верхней части альпийского пояса г. Арагац // Ботан. журн. — 1966. — 6, № 2. — С. 257—265. 4. Нахуцишвили Г. Ш. Экология высокогорных растений Центрального Кавказа в зимнее время // VI Всесоюз. совещ. по вопросам изучения и освоения флоры и растительности высокогорий: Тез. докл. — Ставрополь, 1974. — С. 52—54. 5. Малышева Г. С. Феноритмотипы растений горных лесов южного склона сев. зап. Кавказа // Ботан. журн. — 1978. — 63, № 10. — С. 1403—1413.

Поступила в редколлегию 10.01.86.

**НОВЫЕ РЕДКИЕ ЛУКОВИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ
В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ХАРЬКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

В Ботаническом саду Харьковского университета в открытом грунте более пяти лет находятся на интродукционном испытании малораспространенные луковичные растения субтропических зон Азии и Африки — ликорис чешуеносный (*Lycoris squamigera* Maxim. syn. *Amaryllis halleri* hort.) из семейства амариллисовых и гальтония беловатая (*Galtonia candicans* (Baker) Decne.) из семейства лилейных.

В природе существует десять видов ликорисов, дико произрастающих на щебнистых и глинистых склонах гор и высокогорных лугах от Восточных Гималаев до Японии (Центральный Китай, Тайвань, Корея, Япония). По жизненной форме ликорисы относятся к эфемероидам криптофитам. В отечественной ботанической литературе очень мало сведений о ликорисах [1—4]. В иностранной литературе также нет достаточно полных данных обо всех представителях рода ликорис [5—7]. Наиболее полную характеристику рода дает чешский ботаник Властимил Ванек [8], он приводит описание 6 видов, дает их ботаническую характеристику, указывает способ размножения и культивирования некоторых видов. Более подробно описывает ликорис чешуеносный.

Ликорис чешуеносный — многолетнее луковичное растение. Луковица продолговато-яйцевидная до 5 см ширины. Плоские плотные линейные листья с центральной жилкой-килем на нижней поверхности листа собраны в приземную розетку. Сверху они покрыты восковым налетом, придающим им сизоватый оттенок. Надземный стебель, достигающий высоты 60—80 см, представлен округлым безлистным цветоносом, на вершине которого в зонтик собрано от 3 до 12 крупных, диаметром 8—9 см, зигоморфных цветков с короткой трубкой и ланцетными, отогнутыми, волнистыми по краю долями околоцветника перламутрово-розовато-сиреневой окраски. Длинные сиренево-белые тычиночные нити с желтыми пыльниками собраны в пучок и окружают нитевидный столбик с маленьким рыльцем. Бутоны открываются поочередно. Завязь нижняя, несколько сплюснутая сверху. Плод — локулицидная перепончатая коробочка.

В условиях Харькова отрастание ликориса чешуеносного начинается в марте. 4—6 линейных листьев шириной 2—3 см достигают 30—40 см, оставаясь зелеными до конца июня. В июле они отмирают и до августа наступает период относительного покоя. Затем из земли начинается стремительный рост цветонос, достигающий за 5 дней высоты до 70 см. На вершине его зонтиком расположено 5—7 приятно пахнущих цветков. Раскрываясь поочередно,

каждый из них декоративен в течение 5—6 дней. Ни при свободном, ни при искусственном опылении семян получить не удалось.

Размножается ликорис чешуеносный вегетативно дочерними луковичками. Луковички высаживаются в грунт в начале сентября на глубину 15—20 см и не пересаживаются 3—4 года. За это время образуется до 4—5 дочерних лукович. Растения требуют хорошо проницаемой песчано-гумусной почвы с достаточным количеством питательных веществ, однако хорошо они растут и на суглинках. Избыток влаги в почве отрицательно сказывается на их развитии. Лучше переносят зиму, произрастая на защищенных, теплых южных склонах.

Для нашей зоны это очень редкое растение. Важно то, что в течение семи лет оно хорошо себя зарекомендовало как высокодекоративный луковичный многолетник, который мы можем рекомендовать при укрытии на зиму для оформления цветников.

Не меньший интерес представляет и гальтония, капский, или африканский гиацинт.

В природе существует четыре эндемичных вида этого луковичного многолетника. В культуре распространена гальтония беловатая (*Galtonia candicans* (Baker) Decne. syn.* *Hyacinthus candicans* Baker.). Родина этого растения — субтропическая зона Драконовых гор в Южной Африке, где гальтония произрастает на открытых полянах среди разнотравья. По склонам гор гальтония поднимается до 3000 м над уровнем моря. Растение достигает 150 см в высоту. Луковица конусовидная, туникатная, до 5—6 см в диаметре, сверху покрыта пленчатой чешуей. Листья в числе 4—6 приземные, линейные, к основанию несколько желобчатые, 60—90 см длиной и 4—8 см шириной, светло-зеленые. Соцветие — рыхлая кисть состоит из белых трубчато-воронковидных поникших цветков до 3—3,5 см длиной сидящих на коротких цветоножках. В хорошо развитом соцветии до 30 и более цветков. Доли околоцветника слабо отогнуты, длиннее трубки. Тычинки прикреплены немного ниже зева трубки околоцветника, пыльники желтые. Коробочка прямостоячая, по длине равна околоцветнику.

Цветки обладают слабым приятным запахом. Раскрываются они с нижних бутонов. В условиях Харькова гальтонию беловатую выращивают как незимующий в открытом грунте многолетник. Однако при хорошем укрытии на зиму она успешно зимует и в наших условиях.

Цветение гальтонии начинается в июле и продолжается до сентября. Крупные луковички дают по два цветоноса, причем второй цветонос развивается тогда, когда первый уже заканчивает цветение. Отцветшие цветоносы рекомендуется срезать, так как на развивающиеся семена растение тратит очень много пластических веществ и луковички мельчают. Высаживают луковички гальтонии в конце апреля — начале мая на светлые солнечные места. Глубина посадки лукович 10—12 см. Расстояние между луковичками в ряду 15—20 см. Лучшими почвами для гальтонии следует считать хорошо

дренированные, богатые гумусом. Однако она хорошо развивается и на суглинках. Переувлажненные и кислые почвы для ее выращивания не подходят.

Выкапывают луковицы после первых заморозков. После подсушки хранят при температуре +5, +10 °С. Размножают гальтонию семенами и луковицами-детками. Семена высевают весной, глубина заделки их 0,5—1 см. В конце вегетации луковицы выкапывают из почвы, пересыпают песком и хранят до весны. Весной луковички-однолетки высаживают в гряды, глубина посадки 5—6 см. Зацветают сеянцы на второй—четвертый год. Взрослые луковицы часто образуют луковицы-детки, которые располагаются по краям донца. Осенью их отделяют от материнской луковицы и хранят до весны.

Гальтония очень декоративна в цветниках, группами на газоне, в срезе.

Список литературы: 1. Декоративные травянистые растения для открытого грунта. Лилейные — Имбирные. — Л.: Наука, 1977, т. 2. — 459 с. 2. Декоративные растения открытого и закрытого грунта: Справочник / Под общ. ред. А. М. Гродзинского. — К.: Наук. думка, 1985. — 664 с. 3. Жизнь растений: Цветковые растения / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. — М.: Просвещение, 1982. — 543 с. 4. Кисилев Г. Е. Цветоводство. — М.: Колос, 1964. — 981 с. 5. Grunert C. Das grose Blumenzweibelbuch. — Berlin, 1970. — 383 S. 6. Grunert C. Gartenblumen von A bis Z. — Leipzig, 1984. — 608 S. 7. Vaneček V., Vaclavík. Cibulnate a hliznate kvetiny. — Praha, 1979. — 285 S. 8. Vaneček V. Tulipany a ostatní cibulove kvetiny. — Praha, 1967. — 422 S.

Поступила в редколлегию 10.01.86.

УДК 630×233 : 630×232.5

Е. В. ПЕРЦЕВ, канд. с.-х. наук,

В. Н. ДАНЬКО, канд. с.-х. наук,

С. Н. ПРИЛУЦКАЯ, канд. с.-х. наук

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТРОДУЦЕНТОВ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА В ЛЕСНОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

В 1984, 1985 гг. на старых внешних отвалах Новоселовского горно-обогатительного комбината по добыче кварцевого песка (Харьковская область) заложены опыты по подбору древесных и кустарниковых растений для рекультивации. Общая площадь опытов — 0,7 га. Плодородный почвенный слой при разработке не был сохранен. Грунты отвалов представлены смесью лессовидных суглинков и песков. По существующему ГОСТу на вскрышные и вмещающие породы для биологической рекультивации земель¹

¹ Охрана природы Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель. ГОСТ 17.5.1.03—78. Введ. с 01.01.79 до 01.01.84. — 10 с. УДК 502.3:006.354. Группа Т 58 СССР.

данные горные породы относятся к пригодным потенциально плодородным грунтам.

В опыты, кроме использовавшихся ранее сеянцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и зеленых черенков ивы остролистной (*Salix acutifolia* Willd.), было привлечено 7 видов интродуцентов размножаемых вегетативно: спирея иволлистная (*Spiraea salicifolia* L.), спирея Вангутта (*Spiraea vanhouttei* (Briot) Zbl.), снежногорник западный (*Symphoricarpos occidentalis* Hook.), чубушник кавказский (*Philadelphus caucasicus* Koehne), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.), уксусное дерево (*Rhus typhina* L.) и лох серебристый (*Elaeagnus argentea* Pursh). В практике научно-исследовательских и производственных работ на Украине эти породы еще не использовались. Первые пять интродуцентов высаживались зимними черенками длиной 25 см, заготовленными в конце зимы из однолетних одревесневших побегов и хранившимися с момента заготовки до посадки в снегу. Лох серебристый и уксусное дерево высаживались корневыми отпрысками, отделенными от материнских растений весной до начала вегетации. В 1984 г. посадка производилась на выровненных частях отвалобермах, в 1985 г. — на бермах, платообразной части и откосах.

Перед посадкой на выровненных участках площадь была вспахана на глубину 27 см и один вегетационный период выдерживалась под паром. Посадка черенков производилась лесопосадочной машиной, рядами с размещением посадочных мест $2,5 \times 0,6$ — $0,7$ м. Уходы за культурами не проводились, за исключением одной механизированной культивации междурядий в начале лета 1984 г.

Результаты осенних учетов и обмеров растений в одно- и двухлетнем возрасте приведены в табл. 1.

Вегетационный период 1985 г. был менее благоприятным для древесных и кустарниковых растений, чем 1984 г., из-за полутора-

Таблица 1

Порода	Состояние на 25.09.84 г.		Состояние на 11.10.85 г.		
	Приживаемость, %	Годичный текущий прирост по высоте, см	Приживаемость, %	Высота, см	Годичный текущий прирост по высоте, см
<i>Spiraea salicifolia</i> L.	42,0	$16,2 \pm 1,70$	36,7	$26,7 \pm 1,17$	$17,0 \pm 1,09$
<i>Spiraea vanhouttei</i> (Briot) Zbl.	25,5	$13,3 \pm 1,26$	25,5	$31,9 \pm 1,74$	$21,9 \pm 1,78$
<i>Simphoricarpos occidentalis</i> Hook.	25,2	$15,0 \pm 2,24$	25,2	$26,1 \pm 1,99$	$15,0 \pm 1,37$
<i>Philadelphus caucasicus</i> Koehne	8,8	$9,0 \pm 0,71$	8,8	$13,9 \pm 1,06$	$10,9 \pm 1,94$
<i>Salix acutifolia</i> Willd.	88,3	$43,0 \pm 2,71$	26,7	$40,7 \pm 4,9$	$28,2 \pm 6,09$
<i>Pinus sylvestris</i> L.	48,3	—	16,4	$9,9 \pm 0,53$	$5,5 \pm 0,39$

месячной весенней засухи и длительной засухи в конце лета. Особенно отрицательно сказались засушливые периоды 1985 г. на иве остролистной и сосне обыкновенной, приживаемость которых снизилась по сравнению с предшествующим годом соответственно на 61,6 и 31,9 %. Остальные породы оказались более устойчивыми, о чем можно судить по близким или одинаковым показателям приживаемости в разные годы для одних и тех же видов (табл. 1). При обеспечении надлежащего уровня агротехники приживаемость испытываемых пород была бы значительно выше. Все приведенные в табл. 1 кустарники, за исключением чубушника кавказского, могут быть введены в культуры зимними черенками. Это снизило бы стоимость посадочного материала и упростило его получение при наличии маточных растений.

Сосна обыкновенная на отвалах с успехом применяется при рекультивации в различных регионах, в том числе и на Новоселовском ГОКе. Это позволяет результаты опытов по посадке зимними черенками спиреи иволги, спиреи Вангутта, снежногидника западного и ивы остролистной, приживаемость которых выше, чем у сосны обыкновенной, считать перспективными. Использование зимних черенков рябинника рябинолистного в культурах в данных условиях себя не оправдало. Приживаемость этого вида в 1984 г. составила 1,0 %, а посадки 1985 г. полностью погибли.

18 апреля 1985 г. на откосах южной экспозиции крутизной 35° были высажены саженцы лоха серебристого и укусного дерева. Подготовка грунта производилась площадками 0,3 × 0,3 м с размещением последних 2 × 1 м. В каждую площадку под лопату высаживалось по одному растению, никакие уходы в течение сезона не проводились. Результаты осеннего учета и обмера этих культур по состоянию на 09.10.85 г. приведены в табл. 2.

Таблица 2

Порода	Приживаемость, %	Высота, см	Годичный текущий прирост по высоте, см
<i>Rhus typhina</i> L.	85,0	32,8 ± 1,85	11,3 ± 0,96
<i>Elaeagnus argentea</i> Pursh	11,7	21,9 ± 2,80	3,6 ± 0,13
<i>Salix acutifolia</i> Willd.	18,6	28,9 ± 3,55	28,9 ± 3,55

Саженцы укусного дерева хорошо прижились и отлично перенесли засушливые условия. Вполне удовлетворительная зимостойкость в коллекции Ботанического сада ХГУ позволяет надеяться на устойчивость этого вида и на рекультивированных землях. По приживаемости существенно отстают от укусного дерева лох серебристый и ива остролистная, причем этот показатель на крутом откосе южной экспозиции у лоха серебристого на 49,7 % меньше, чем на ровной платообразной части отвала (11,7 против 61,4 %), что свидетельствует о большей жесткости условий местообитания.

На месте данных опытов в 1982 г. высаживались культуры облепихи крушиновой (*Hipporhae rhamnoides* L.), преобладающая часть которых выпала, за исключением посадок на откосе восточной экспозиции такой же крутизны. Здесь облепиха крушиновая сохранилась удовлетворительно (30,8 %), уже начала плодоносить и в 4-летнем возрасте имеет среднюю высоту $H = 96,0 \pm 4,94$ см, а годичный текущий прирост по высоте $\Delta h = 41,3 \pm 2,07$ см. Этот пример еще раз свидетельствует, что откосы отвалов большой крутизны южной и западной экспозиций в условиях степи и юга лесостепной зоны весьма неблагоприятны для облесения. В таких условиях, как правило, не удастся вырастить устойчивых насаждений никаких пород, кроме лоха узколистного и акации белой, поэтому для облесения откосов целесообразно использовать декоративные корнеотпрысковые породы, к которым относится и укусное дерево.

Опыты на отвалах Новоселовского ГОКа показали, что для облесения рекультивируемых площадей можно использовать вегетативный посадочный материал (зимние черенки и корневые отпрыски) таких древесных и кустарниковых пород, как спирея иволистная, спирея Вангутта, снежноягодник западный и укусное дерево, вполне удовлетворительно зарекомендовавшие себя в жестких и не свойственных для леса условиях. Работы по испытанию новых пород-интродуцентов следует продолжить и расширить.

Поступила в редколлегию 16.01.86

УДК 631.529:581.162.41

О. В. ФИЛАТОВА, канд. биол. наук,
В. И. ШАТРОВСКАЯ

ПРОВАЩИВАНИЕ ПЫЛЬЦЫ ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ НА ИСКУССТВЕННЫХ СРЕДАХ

В Ботаническом саду Харьковского университета проводится комплексное изучение биологии семенного размножения интродуцированных древесных растений. Важным разделом исследований является определение факторов, влияющих на плодоношение и качество семян изучаемых видов. Один из таких факторов, по мнению ряда авторов [1, 2], — качество пыльцы.

В 1984—1985 гг. проводилось изучение жизнеспособности пыльцы семи видов интродуцированных древесных и кустарниковых растений, перспективных для озеленения. Эти виды сильно различаются по обилию плодоношения. Пять видов из семи плодоносят регулярно и имеют семена хорошего качества. Из них *Magnolia kobus* DC. и *Exochorda grandiflora* (Hook.) C. K. Schneid. плодоносят удовлетворительно, а *Buddleia alternifolia* Maxim., *Weigela praecox* (Lemoine) Bailey и *Amygdalus ledebouriana* Schlecht. при обильном цветении завязывают единичные плоды. Совсем не завязывают пло-

дов *Holodiscus discolor* (Pursh) Maxim. и *Stephanandra incisa* Zbl., хотя цветут ежегодно.

В литературе приводятся данные о жизнеспособности пыльцы и связи ее с семеношением лишь для трех изучаемых нами видов. Так, по данным Некрасова [2], в Главном ботаническом саду АН СССР *Amygdalus ledebouriana*, *Holodiscus discolor* и *Stephanandra incisa* формируют жизнеспособную пыльцу (70—100 %). При этом *Holodiscus discolor* и *Stephanandra incisa* завязывают семена низкого качества. *Amygdalus ledebouriana* образует семена высокого качества (100 %), но для него отмечено единичное плодоношение.

Жизнеспособность пыльцы в наших опытах определялась известным методом проращивания во влажной камере на искусственных средах. Пыльца собиралась в первой половине дня при ясной, сухой погоде в период массового цветения из только-что раскрывшихся цветков, расположенных в средней части кроны, в основном, юго-восточной экспозиции. Затем высевалась непосредственно после сбора, проращивалась при комнатной температуре и рассеянном освещении. С целью выявления оптимальной среды для прорастания пыльца высевалась на агар-агаре с добавлением сахарозы различных концентраций (0; 5; 10; 15 %) и целлофане [3]. В качестве осморегулятора использовались дистиллированная вода и растворы сахарозы соответствующих концентраций. Опыт закладывался в трех повторностях, подсчеты проводились в пяти полях зрения микроскопа через 24 ч.

Результаты исследований 1985 г., которые проводились по более полной программе, чем в 1984 г., представлены в таблице.

Название вида	Концентрация сахарозы, %								Результаты дисперсионного анализа		
	Целлофан				Агар-агар						
	0	5	10	15	0	5	10	15	F_{Φ}	F_T	$HCP_{0,05}$
Amygdalus ledebouriana	24,6	16,1	17,9	12,0	35,3	81,2	92,8	90,7	250,8	2,4	9,7
Magnolia kobus	5,3	17,7	13,4	5,7	31,6	27,0	25,8	32,1	15,8	2,4	11,8
Weigela praecox	—	—	—	—	18,5	81,0	88,9	68,6	104,7	2,4	12,0
Holodiscus discolor	—	—	—	—	35,1	71,9	73,7	82,8	17,0	2,4	15,0
Exochorda grandiflora	—	—	—	—	4,9	80,2	75,3	50,4	56,5	2,4	14,1
Buddleia alternifolia	—	—	—	—	0	ед.	ед.	ед.	—	—	—

Как видно, пыльца *Magnolia kobus* и *Amygdalus ledebouriana* на целлофане прорастала значительно хуже, чем на агаре, что подтверждено результатами дисперсионного анализа ($F_{\Phi} > F_T$). По данным 1984 г., плохо прорастала на целлофане и пыльца *Weigela praecox*, в отличие от *Holodiscus discolor*, пыльца которого хорошо

прорастала на обоих субстратах. В наших опытах осморегулятор, как правило, не оказывал существенного влияния на прорастание пыльцы при посеве на целлофане. Индифферентность к концентрации осморегулятора при посеве пыльцы на чистом целлофане была также отмечена для *Holodiscus discolor* в работе [4]. По данным этих авторов, у *Holodiscus discolor* прорастало более 80 % пыльцевых зерен при всех испытанных растворах сахарозы.

При посеве на агар процент проросшей пыльцы исследуемых видов сильно зависел от концентрации сахарозы, что подтверждено результатами дисперсионного анализа. Оптимальной концентрацией сахарозы для прорастания пыльцы *Weigela praecox* и *Exochorda grandiflora* на агаре является 5—10 %, для *Amygdalus ledebouriana* и *Holodiscus discolor* — 10—15 %. *Magnolia kobus* имеет низкий процент прорастания во всех вариантах.

В результате исследований установлено, что жизнеспособность пыльцы изучаемых видов очень различается. Высокую жизнеспособность (80—90 %) имеет пыльца *Holodiscus discolor*, *Exochorda grandiflora*, *Amygdalus ledebouriana* и *Weigela praecox*, низкую (30—35 %) — *Stephanandra incisa* и *Magnolia kobus*, очень низкую (единичное прорастание) — *Buddleia alternifolia*. Однако низкий процент проросшей пыльцы, возможно, связан с тем, что в опытах не были созданы необходимые условия для ее прорастания.

При сопоставлении полученных данных качества пыльцы с плодоношением изучаемых видов не было выявлено прямой зависимости между этими показателями. Так, имея жизнеспособную пыльцу, *Holodiscus discolor* и *Stephanandra incisa* совсем не плодоносят, а *Amygdalus ledebouriana* и *Weigela praecox* завязывают единичные плоды. Аналогичные результаты, свидетельствующие об отсутствии зависимости между жизнеспособностью пыльцы и семеношением у *Holodiscus discolor*, *Amygdalus ledebouriana* и *Stephanandra indisa*, были получены и в ГБС [2]. Удовлетворительно плодоносят *Magnolia kobus* и *Exochorda grandiflora*, имеющие соответственно низкую и высокую жизнеспособность пыльцы.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что отсутствие плодоношения у *Holodiscus discolor* и *Stephanandra incisa*, а также единичное плодоношение *Weigela praecox* и *Amygdalus ledebouriana* обусловлено не низкой жизнеспособностью пыльцы, а другими факторами. Для *Magnolia kobus*, *Buddleia alternifolia* и *Exochorda grandiflora* определяющее влияние изученного фактора на плодоношение не исключено.

Список литературы: 1. Мауринь А. М. Семеношение древесных экзотов в Латвийской ССР. — Рига: Звайгзне, 1967. — 208 с. 2. Некрасов В. И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. — М.: Наука, 1973. — 280 с. 3. Оголевец Я. Г. О самостерильности ирисов // Бюл. Главн. ботан. сада. — 1961. — Вып. 40. — С. 77—85. 4. Некрасов В. И., Князева О. М. Изучение качества пыльцы древесных растений методом проращивания на целлофане // Бюл. Главн. ботан. сада. — 1973. — Вып. 88. — С. 61—66.

Поступила в редколлегию 10.01.86.

ОЦЕНКА ПЛОДОНОШЕНИЯ И ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ
СЕМЯН ХВОЙНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ УРОЖАЯ 1984 г.

Важнейшим показателем степени адаптации интродуцированных хвойных растений к новым условиям является плодоношение. О соответствии биологических свойств растений экологическим условиям культуры свидетельствует регулярное плодоношение и хорошее семеношение.

В Ботаническом саду Харьковского университета в течение 20 лет (1966—1985 гг.) успешно прошли испытание 128 видов и форм хвойных интродуцентов. Из них 48 достигли генеративной фазы развития. Растения исследованных видов и форм произрастают в дендрарии (Павлово Поле) на суглинистом деградированном черноземе. Растения одного вида расположены группами на участках.

Характеризуя исходный материал, следует отметить, что 34 вида и формы растений выращены из саженцев, приобретенных из других ботанических садов, 3 формы — из укорененных черенков, 11 видов и форм — из семян, полученных по заказам. Максимальный возраст исследуемых растений достигает 32 лет, за исключением одного экземпляра сосны черной — *Pinus nigra* Arn. (85 лет), минимальный — 9 лет, причем число видов и форм до 15 лет — 11, до 20 лет — 12, до 25 лет — 20, свыше 25 лет — 2.

Первое плодоношение отмечено в возрасте 9—11 лет у представителей семейства кипарисовых: виды кипарисовика — *Chamaecyparis* Spach, плосковеточника — *Platyclusus* Spach, можжевельника — *Juniperus* L., туй — *Thuja* L. В возрасте 13—15 лет наблюдали первое плодоношение у представителей семейства сосновых: виды ели — *Picea* Dietr.; пихты — *Abies* Mill., сосны — *Pinus* L., лиственницы — *Larix* Mill.; в возрасте 17 лет — у представителей семейства тиссовых: тисс ягодный — *Taxus baccata* L.

Вид, форма	Возраст плодоно- сящего экземп- ляра, г.	Возраст растения при первом плодоноше- нии, г.	Оценка урожай- ности, басы
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> Parl.	11	11	3
» <i>f. allumii</i>	15	11	3
» <i>f. glauca</i>	15	11	3
» <i>f. verticola</i>	15	11	3
<i>C. pisifera</i> Sieb. et Zucc.	25	14	3
<i>Thuja occidentalis</i> L.	16	9	5
» <i>f. globosa</i>	16	10	5
» <i>f. fastigiata</i>	16	10	5
<i>T. standishii</i> Carr.	16	16	5

Одним из важных факторов, влияющих на цветение и плодоношение, являются метеорологические условия. Погодные условия 1983—1984 гг. оказались благоприятными для формирования макростробил, шишек и семян. Весенне-летний период 1984 г. характеризовался более теплой погодой по сравнению с предыдущим. В период пыления хвойных растений среднемесячные температуры в апреле и мае превышали средние многолетние температуры на 1,6 и 3,7 °C соответственно. Количество выпавших осадков в апреле—июне было ниже средних многолетних на 26—30 мм. Равномерное распределение тепла и влаги способствовало продолжительному цветению и пылению и своевременному созреванию макростробил, шишек и семян.

Созревание макростробил и шишек у разных видов происходило неодновременно, поэтому сбор урожая проводили с 19 августа по 11 октября: у кипарисовиков — с 19 по 30 августа, у туй — с 30 августа по 27 сентября, у можжевельников — с 24 сентября по 4 октября, у елей, лжетсуги *Pseudotsuga Carr.*, сосен, лиственницы польской *Larix polonica Racib.* — с 27 августа по 11 октября.

Согласно «Методическим указаниям по семеноведению интродуцентов» [1] определена степень обилия макростробил и шишек исследуемых растений и дана количественная оценка их урожая (табл. 1). Как видно из табл. 1, показатели семенной продуктивности для кипарисовика Лавсона *Chamaecyparis lawsoniana* Parl. и его форм, туи западной *Thuja occidentalis* L. и ее форм, туи Стендиша *T. standishii* Carr. довольно высокие. Для представителей семейства сосновых высокие показатели плодоношения наблюдали у сосны горной *Pinus montana* Mill. и сосны черной (табл. 2).

Кроме того, определяли лабораторную и грунтовую всхожесть семян, хранившихся в комнатных условиях в течение 7 месяцев. Для установления лабораторной всхожести использовали термостат-шкаф, где семена проращивали в темноте при постоянной температуре +20 °; и относительной влажности, близкой к точке насыщения. Семена по 100 штук раскладывали на фильтровальную

Таблица 1

Фактический урожай макростробил с 1 экземпляра, г		Выход семян из макростробил, %	Масса 1000 шт., г.	Лабораторная всхожесть %	Грунтовая всхожесть, %
свежесобранные	высушенные				
210	66,7	43,9	1,86	10,75	2,0
370	132,4	43,6	2,74	17,0	5,3
1340	786,1	28,0	1,98	6,8	3,3
510	157,7	45,5	2,62	10,0	1,0
990	362,7	18,3	0,54	1,0	0,8
590	335,1	10,9	0,95	58,3	6,3
640	401,3	5,0	1,06	54,5	17,3
250,5	215,2	11,5	1,22	65,8	13,0
	856,3	14,0	0,98	57,2	6,7

Таблица 2

Вид	Возраст плодono- сящего экзeмп- ляра, г.	Возраст растения при 1-ом плодono- шении, г.	Оценка урожай- ности, баллы	Лабора- торная всхо- жесть, %	Грунто- вая всхо- жесть, %
<i>Picea asperata</i> Mast.	18	17	3	2,0	2,0
<i>R. abies</i> (L.) Karst.	25	19	3	4,8	3,6
<i>Pinus montana</i> Mill.	9	9	5	27,5	24,3
<i>P. nigra</i> Arn.	85		5	25,0	18,0
<i>Larix x polonica</i> Racib.	15	13	4	6,8	6,0

бумагу, сложенную в три слоя, в закрытых чашках Петри, которые ежедневно увлажняли до полного насыщения.

При определении грунтовой всхожести в теплице с температурой $+15—+20^{\circ}\text{C}$ и влажностью воздуха 50—80 % семена высевали в ящики по 100 штук поперечными строчками с заделкой посевных борозд хвойными опилками. Глубина посева — 1 см. В качестве субстрата использовали песок, обработанный 0,05 %-ным раствором перманганата калия для предотвращения заражением фузариозом.

Для получения достоверных данных лабораторной и грунтовой всхожести посевы проводили в четырех повторностях. Появление всходов отмечали через каждые 3—5 дней. В результате исследований установлено, что грунтовая всхожесть исследуемых видов ниже лабораторной. У кипарисовиков разница между лабораторной и грунтовой всхожестью составляет от 3,5 до 11, у туй — от 37,2 до 52,8 %, у кипарисовика горохоплодного *Chamaecyparis pisifera* Sieb. et Zucc. всходы были единичны.

Семена ели канадской *Picea glauca* Voss., ели Глена *P. glehnii* (Fr. Schmidt) Mast., ели черной *P. mariana* Britt., пихты Фразера *Abies fraseri* (Pursh) Poir., сосны Банкса *Pinus banksiana* Lamb, тсуги канадской *Tsuga canadensis* Carr., которые не проросли в чашках Петри, взрезывали; у них установлено отсутствие эндосперма и зародыша, т. е. эти виды формируют пустые семена до 100 %.

Согласно «Международным правилам анализа семян» [2] определяли массу 1000 штук семян для 18 видов и форм хвойных интродуцентов.

Результаты исследований показывают, что семенная продуктивность и посевные качества семян урожая 1984 г. имеют высокие показатели для туи западной и ее форм шаровидной и пирамидальной, туи стендиша, сосны горной и черной, поэтому их можно считать вполне перспективными и рекомендовать в практику зеленого строительства.

Список литературы: 1. Методические указания по семеноведению интродуцентов. — М. : Наука, 1980. — 64 с. 2. Международные правила анализа семян / Под ред. Д. В. Мак-Кея, А. Ф. Адера, А. Г. Гордона, К. Хутина. — М. : Колос, 1984. — 310 с.

Поступила в редколлегию 16.01.86.

УДК 581.132

*Н. Д. ТИМАШОВ, д-р биол. наук,
МБАЙКОДЖИ ЭЛАВИ*

СРАВНЕНИЕ АКТИВНОСТИ РДФ-КАРБОКСИЛАЗЫ В ОНТОГЕНЕЗЕ КОРОТКОСТЕБЕЛЬНОЙ И ДЛИННОСТЕБЕЛЬНОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Известно, что все приемы повышения урожайности растений основаны на регулировании роста и развития растений в конкретных условиях вегетации. В настоящее время наметилась тенденция к выведению короткостебельных сортов пшениц, высокая урожайность которых связана с изменением соотношения вегетативных и репродуктивных органов в сторону последних и повышенным накоплением ассимилятов в запасающих органах.

Стратегической задачей сегодняшней интеграционной физиологии растений и селекции становится управление составляющими продукционного процесса — фотосинтезом, световым и темновым дыханием, транспортом ассимилятов и минеральных элементов, водообменом и температурной устойчивостью. Для решения этой задачи необходима количественная оценка сортов и гибридов по величине, направленности физиологических параметров фотосинтеза и корреляции их с ростом, динамикой органобразования и урожайностью. Фотосинтез можно характеризовать по многим показателям, хотя корреляции между составляющими продукционного процесса носят сложный характер.

В нашей работе [1], выполненной на 7-дневных проростках, выращиваемых в водной культуре, показано преимущество короткостебельного интенсивного сорта озимой пшеницы Полукарлик-3 по уровню карбоксилирующей активности ключевого фермента цикла Калвина (РДФК) над длинностебельным, менее урожайным сортом Ахтырчанка. О важности РДФК в фотосинтезе говорит тот факт [2], что из 140 растворимых белков, выделенных электрофорезом из стромы хлоропластов, количественная доля РДФК составляет 50 %.

В данной работе в онтогенезе полевых растений, выращиваемых на участках УкрНИИРСГ, проведен сравнительный анализ ферментативной активности связывания CO_2 гомогенатами листьев Полукарлика-3 и менее урожайного сорта озимой пшеницы Мироновская-808.

Для анализа брали второй лист сверху (фаза колошения) и флаговый лист в фазе цветения и налива зерна. Гомогенат из листьев

получали по методике, описанной ранее [1]. Общее количество растворимого белка в гомогенате определяли по Лоури и Лопесу в модификации Скулачева. Карбоксилирующую активность РДФК находили по включению ^{14}C углекислоты в кислотоустойчивый продукт по методу, описанному Романовой [3].

Таблица 1

Сорт	Фаза	Количество растворимого белка		Активность РДФК (мкМ)	
		мг на 1 г навески	мг на 1 лист	на мг белка	на белок 1 листа
Полукарлик-3 Мироновская-808	Колошение	$46,86 \pm 0,5$	$4,28 \pm 0,045$	$0,563 \pm 0,006$	$0,574 \pm 0,006$
		$50,66 \pm 0,64$	$3,72 \pm 0,045$	$0,582 \pm 0,005$	$0,453 \pm 0,003$
	Цветение	$42,44 \pm 1,36$	$3,54 \pm 0,11$	$0,438 \pm 0,001$	$0,306 \pm 0,007$
		$44,58 \pm 0,03$	$2,97 \pm 0,09$	$0,419 \pm 0,005$	$0,251 \pm 0,003$
	Налив зерна	$30,9 \pm 0,08$	$2,2 \pm 0,02$	$0,169 \pm 0,002$	$0,107 \pm 0,001$
		$25,08 \pm 0,05$	$1,19 \pm 0,01$	$0,231 \pm 0,005$	$0,09 \pm 0,002$

В табл. 1 представлены сравнительные данные содержания растворимых белков гомогенатов листьев и активности РДФ-карбоксилазы. По мере развития растений обнаружилось более быстрое старение листьев у длинностебельного сорта. Так, протяженность усохшего кончика флагового листа в фазу налива зерна составляла 12 мм у Мироновской-808, тогда как у Полукарлика-3 — только 5 мм. Отсюда в онтогенезе листа количество растворимого белка гомогената (в расчете на лист) снижается, наиболее резко — у длинностебельной пшеницы. Полукарлик-3 имеет преимущество перед Мироновской-808 по этому показателю. В полном соответствии с этим находятся и данные по активности РДФ-карбоксилазы. Ее активность в расчете на белок одного листа на протяжении трех фаз заметно выше у короткостебельного сорта.

Таблица 2

Сорт	Общая высота растения	Количество продуктивных стеблей	Количество колосьев на м^2	Количество зерен с главного колоса, г	Масса зерен с главного колоса, г	Масса зерен с 1 растения, г	Абсолютная масса семян, г	Урожай, ц/га
Полукарлик-3	$54,6 \pm 1,33$	$3,6 \pm 0,26$	1374	$35,3 \pm 0,32$	$1,53 \pm 0,08$	$4,24 \pm 0,31$	$39,72 \pm 0,63$	68,7
Мироновская-808	$99,26 \pm 0,13$	$3,3 \pm 0,16$	1171	$28,33 \pm 1,40$	$1,34 \pm 0,05$	$3,80 \pm 0,53$	$47,34 \pm 1,05$	55,1

В табл. 2 представлены усредненные данные структуры урожая двух сортов озимой пшеницы. Из данных табл. 2 видно преимущество Полукарлика-3 и по основным параметрам структуры урожая, и по общей урожайности (особенно по массе зерен с одного растения и с главного колоса). Сравнивая данные табл. 1 и 2, можно прийти к заключению о прямой связи между активностью РДФ-карбоксилазы в листьях на заключительных этапах онтогенеза и основными показателями структуры урожая, а также общей продуктивностью растений.

Список литературы: 1. Тимашов Н. Д., Мбайкоджи Элави. Электрофоретическое изучение содержания растворимых белков (фракции 1) хлоропластов различных сортов пшеницы // Вестн. Харьк. ун-та, — 1985. — № 269. — Флористика, физиол. и иммунитет растений. — С. 42—44. Ellis R. John. Chloroplast proteins: synthesis, transport and assembly // Ann. Rev. Plant Physiol. — 1981. — 32. — Р. 111—137. 3. Романова А. К., Русинова Н. Г., Васильева Н. Я., Корницкая В. М. Рибозофосфатизомеразы, фосфорибулокиназа и рибулозофосфаткарбоксилаза в экстрактах из клеток *Thiobacillus* — 58R // Биохимия. — 1973. — 38, № 3. — С. 454—460.

Поступила в редколлегия 22.01.86.

УДК 581.132

Н. Д. ТИМАШОВ, д-р биол. наук,
В. Ф. ТИМОШЕНКО, Л. В. МИГАЛЬ

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР НА ФОТОХИМИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ИЗОЛИРОВАННЫХ ХЛОРОПЛАСТОВ ТРИТИКАЛЕ, ПШЕНИЦЫ И РЖИ

Известно, что жара — один из решающих факторов, вызывающих снижение урожайности зерновых культур. Ученые уделяют большое внимание изучению влияния высокой температуры на морфофизиологические, биохимические и функциональные показатели хлоропластов — клеточных органоидов, обеспечивающих биосинтез пластических веществ для формообразовательных процессов растительного организма, а также характеризующихся повышенной чувствительностью к действию данного фактора [1—3]. Ряд авторов, результаты работы которых обсуждаются в обзоре [1], считают, что одной из причин инактивации фотосинтетического процесса высокой температурой является нарушение функционирования второй фотосистемы (ФС-II). Ингибирование ФС-II может обуславливать уменьшение скорости образования рибулозодифосфата и фотосинтетической ассимиляции CO_2 .

Из колосовых злаков стойкость к действию высоких температур изучалась в основном у сортов пшеницы [2, 3]. Важным аспектом представляется сравнение тритикале, которое характеризуется высокой потенциальной продуктивностью, с родительскими сортами пшеницы и ржи.

Исходя из сказанного выше, мы ставили задачу провести сравнительное изучение динамики фотовосстановления феррицианида калия ($\text{Ф}_\text{ц}$) изолированными хлоропластами тритикале, пшеницы и ржи в зависимости от температуры реакционной среды, а также исследовать адаптивные возможности мембран хлоропластов этих культур к высокой температуре.

Объектом исследования служили тритикале Амфидиплоид-206 селекции Украинского НИИ РСИГ и использованные при его выведении в качестве материнской формы пшеница Безостая-1 и одна из отцовских форм — рожь Саратовская крупнозерная. Растения выращивали на водной питательной среде Гельригеля при двух температурных режимах: 1) 17—20 °С ночью, 24—26 °С днем и

Таблица 1

Сорт*	Скорость восстановления $\text{Ф}_\text{ц}$, мкмоль/мг хл. ч							
	t °С							
	20		30		40		42	
	—АДФ — Ф_H	+АДФ + Ф_H	—АДФ — Ф_H	+АДФ + Ф_H	—АДФ — Ф_H	+АДФ + Ф_H	—АДФ — Ф_H	+АДФ + Ф_H
Пшеница Безостая-1	152	326	325	534	531	637	202	228
Тритикале АД-206	178	372	373	595	570	707	242	267
Рожь Саратовская крупнозерная	203	437	388	543	804	852	321	326

* Растения выращены при температурном режиме 1.

2) 22—25 °С ночью и 33—35 °С днем. Для анализа брали первый лист. Выделяли хлоропласты на холоду в среде, содержащей в мМ: сахарозу — 400; трис HCl — 50, рН 7,8; NaCl — 5; MgCl_2 — 1; альбумин 0,5 %. Реакционная среда объемом 3 мл содержала в мМ: $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ — 1,5; трис HCl — 30; MgCl_2 — 2; NaCl — 10; хлорофилл приблизительно 50 мкг, рН реакционной среды 7,9. В вариантах с добавками компонентов фосфатакцепторной системы АДФ — 4; KH_2PO_4 — 4. Скорость фотовосстановления феррицианида определяли фотоэлектроколориметрически по изменению поглощения в синем свете, содержание хлорофилла оценивали по Арнону.

В табл. 1 представлены данные скорости фотовосстановления $\text{Ф}_\text{ц}$ хлоропластами из листьев, сформированных при температурном режиме 1 в зависимости от температуры реакционной среды. Результаты табл. 1 свидетельствуют о том, что уровень реакции Хилла повышается с увеличением температуры среды инкубации от 20 до 40 °С, при 42 °С наблюдалось резкое снижение скорости реакции у всех трех сортов, взятых в опыт. Обратная зависимость в интервале температур 20—40 °С наблюдалась при оценке сопряженности электронного транспорта с процессом фотофосфорилирования: с ростом температуры она снижалась. При 20 °С внесение

в реакционную среду АДФ и Φ_H вызывало увеличение скорости восстановления Φ_{II} у тритикале в 2,1, пшеницы — 2,14, ржи — 2,15 раза; при 30 °С соответственно 1,6; 1,64; 1,4; при 40 °С — 1,24; 1,2; 1,06, а при 42 °С реакция не чувствительна к добавкам компонентов фосфатакцепторной системы. Кроме того, необходимо подчеркнуть меньшую степень сопряженности у ржи по сравнению с тритикале и пшеницей при 30 и 40 °С. Наряду с общей закономерностью роста фотохимической активности с повышением температуры реакционной среды динамика этого процесса в изучаемом интервале температур сортов различна. При 20 °С наивысшие показатели демонстрируют хлоропласты ржи, у тритикале — промежуточный результат. Особенно значительны различия между

Таблица 2

Сорт*	Скорость восстановления Φ_{II} , мкмоль/мг хл. ч							
	t °С							
	20		30		40		42	
	-АДФ - Φ_H	+АДФ + Φ_H	-АДФ - Φ_H	+АДФ + Φ_H	-АДФ - Φ_H	+АДФ + Φ_H	-АДФ - Φ_H	+АДФ + Φ_H
Пшеница Безостая-1	163	342	365	619	677	868	270	265
Тритикале АД-206	182	386	401	654	689	854	192	221
Рожь Саратовская круп- нозерная	207	445	417	590	785	834	262	278

* Растения выращены при температурном режиме 2.

образцами получены по сопряженному восстановлению акцептора электронов. При 30 °С направленность соотношения в уровне реакции Хилла³ между сортами сохраняется, однако по скорости сопряженного транспорта электронов наивысшие показатели у тритикале. Большое превосходство ржи над пшеницей и амфидиплоидом в скорости базального переноса электронов при 40 °С, видимо, объясняется более значительными изменениями в проницаемости мембран тиллакоидов этой культуры под действием высокой температуры. В поддержку такого предположения свидетельствует меньшая стимуляция восстановления Φ_{II} добавками АДФ и Φ_H в варианте с рожью.

Анализируя данные фотохимической активности, полученные с хлоропластами из листьев, сформированных при температурном режиме 2 (табл. 2), необходимо отметить, что динамика изучаемых реакций в зависимости от температуры среды инкубации (20, 30, 40, 42 °С) аналогична полученной при исследовании хлоропластов из проростков, выращенных в температурном режиме 1: скорость реакций возрастает от 20 до 40 °С и резко снижается при 42 °С, уровни сопряженности мало отличаются от таковых, полученных при изучении табл. 1. Однако показатели скорости восстановления Φ_{II} , приведенные в табл. 2, при температуре реакционной среды

30 °C у всех трех сортов (а у пшеницы и амфидиплоида и при 40 °C) значительно выше соответствующих результатов табл. 1, что может указывать на адаптацию зеленых пластид к повышенным термальным условиям, причем менее выраженную у ржи. Таким образом, представленные данные свидетельствуют о том, что имеющиеся преимущества ржи в активности ФС-II над тритикале и пшеницей при нормальной температуре нивелируются с ее повышением. Нановысшей энергоассимилирующей способностью при температуре реакционной среды 30 °C обладают хлоропласты тритикале. В пороговых температурных условиях (40 °C) хлоропласты амфидиплоида обладают большей степенью сопряженности электронного транспорта с фотофосфорилированием относительно ржи, не уступая пшенице.

Список литературы: 1. *Berry J., Bjorkman O. Photosynthetic Response and Adaptation to Temperature in Higher Plants // Ann. Rev. Plant Physiol.*— 1980.— 31.— Р. 491—543. 2. *Мусиенко Н. Н. Жаростойкость озимой пшеницы и ее диагностика: Автореф. дис. ... д-ра психол. наук.*— К., 1985.— 24 с. 3. *Ратушняк Ю. М. Использование метода парамагнитного резонанса (ЭПР) для оценки устойчивости растений к действию неблагоприятных температур // Устойчивость к неблагоприятным факторам среды и продуктивность растений.*— Иркутск, 1984.— С. 119.

Поступила в редколлегию 23.01.86.

УДК 581.132.1.133.8

Л. А. КРАСИЛЬНИКОВА, канд. биол. наук
П. А. ПИПА, А. А. МЕЗЕНЦЕВА

ИЗУЧЕНИЕ АТФ-АЗНОЙ АКТИВНОСТИ СОПРЯГАЮЩЕГО ФАКТОРА ХЛОРОПЛАСТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ АЗОТОМ И ФОСФОРОМ

Нами ранее установлено, что при выращивании растений в условиях дефицита в питании азота или фосфора снижается интенсивность фотофосфорилирования хлоропластов [1, 2]. Нарушение этой функции, по-видимому, является результатом изменений молекулярной организации фотосинтетических мембран, снижения содержания и изменения соотношения в них ламеллярных белков и липидов [2—4]. Кроме того, одной из причин снижения фотофосфорилирующей активности может быть уменьшение содержания и активности сопрягающего фактора. Выяснению этого вопроса и посвящена данная работа.

Объектами исследования были хлоропласты из листьев 14-дневных проростков гороха сорта Львовский, выращенных на полной питательной смеси Кнопа (вариант NPK) и с исключением азота (вариант PK) или фосфора (вариант NK). Выделение, очистку и определение активности АТФ-азы сопрягающего фактора хлоро-

пластов проводили по [5]. Фосфор определяли по Лоури и Лопесу [6], белок — по Лоури [6]. Содержание сопрягающих белков выражали в мкг на 100 г сырой массы листьев, АТФ-азную активность — в мкг Р на мг белка.

В табл. 1 представлены результаты определения содержания белка и активности АТФ-азы в сыром экстракте сопрягающего фактора. Из данных этой таблицы видно, что при выращивании растений на питательной среде, лишенной основных минеральных элементов, уменьшается количество белка сопрягающего фактора,

Таблица 1

Вариант опыта	Сырой экстракт			
	Белок	Р*	АТФ-аза	Р*
НРК	23,0±0,58	—	118±1,5	—
РК	9,3±0,34	<0,001	77±2,9	<0,001
НК	11,7±0,37	<0,001	58±3,0	<0,002

* Достоверность различий между НРК и каждым из вариантов опыта

особенно в варианте РК. Эти результаты хорошо согласуются с обнаруженным ранее в тех же условиях питания уменьшением интенсивности фотофосфорилирования, наибольшим в безазотном варианте [1, 2]. Одновременно с количеством белка в сыром экстракте сопрягающего фактора снижалась АТФ-азная активность, наиболее сильно — при дефиците фосфора.

Как известно, АТФ-азной активностью, по которой в определенной мере можно судить о сопрягающей активности, обладает только один из белков сопрягающего комплекса [7]. Поэтому для более

Таблица 2

Вариант опыта	Очистка $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$				Очистка сефадексом G-200			
	Белок	Р	АТФ аза	Р	Белок	Р	АТФ-аза	Р
НРК	5,6±0,09	—	145±5,0	—	0,84±0,03	—	257±7,5	—
РК	4,0±0,07	<0,001	102±5,5	<0,002	0,46±0,02	<0,001	136±4,7	<0,001
НК	4,6±0,10	<0,001	108±6,0	<0,002	0,69±0,02	<0,001	175±6,2	<0,001

точной оценки уровня АТФ-азной активности производили очистку сырого экстракта от белков, не обладающих этой активностью. Очистку проводили сначала сернокислым аммонием, а затем сефадексом G-200 [5]. При элюции с колонки с сефадексом G-200 белок, проявляющий АТФ-азную активность, был представлен одним пиком, что свидетельствует о достаточно высокой степени его очистки [5].

Из данных табл. 2 видно, что в опытных вариантах по сравнению с контролем уровень АТФ-азной активности снижается парал-

тельно количеству белка и самым низким оказывается у растений, испытывающих в питании недостаток азота. По-видимому, у растений, голодающих по фосфору и особенно по азоту, в хлоропластах формируется сопрягающий фактор, белки АТФ-азы которого неполноценны по составу или структуре, что сказывается на их активности. Что касается несколько большего снижения активности АТФ-азы, обнаруженного в сыром экстракте сопрягающего фактора у фосфордефицитных растений (табл. 1), то оно, очевидно, связано с пересчетом активности на общее количество всех сопрягающих белков, которое в этих условиях снижается меньше, чем на фоне РК.

Полученные результаты позволяют заключить, что одной из существенных причин снижения интенсивности фотофосфорилирования в отсутствие основных элементов минерального питания является уменьшение количества белков сопрягающего фактора и снижение его активности, особенно значительное в безазотном варианте.

Список литературы: 1. Семененко Г. И., Красильникова Л. А., Мотора Н. В. Влияние элементов минерального питания на фотосинтетическое фосфорилирование, набухание и сократительные свойства хлоропластов // Физиол. и биохим. культ. растений.— 1969.— 1.— Вып. 3.— С. 235—240. 2. Красильникова Л. А., Панькова В. В., Гарькуша Н. Д. Изучение фотофосфорилирующей активности хлоропластов в зависимости от условий питания растений азотом, фосфором и калием // Вестн. Харьк. ун-та.— 1981.— № 211.— Флористика, физиология и иммунитет растений.— С. 50—53. 3. Красильникова Л. А., Брук Т. В. Изучение влияния недостатка азота, фосфора и калия на фракционный состав ламинарных белков растений пшеницы // Вестн. Харьк. ун-та.— 1977.— № 158.— Биология.— С. 56—60. 4. Красильникова Л. А., Мовчан Н. И., Щелоковская Н. Р. Влияние условий питания растений азотом и фосфором на состав липидной смеси хлоропластов // Вестн. Харьк. ун-та.— 1983.— № 250.— Биология.— С. 47—50. 5. Полевой В. В., Максимова Г. Б. Методика выделения латентной Ca^{2+} -зависимой АТФ-азы из хлоропластов гороха // Методы биохимического анализа растений. Л., 1978.— С. 62—66. 6. Методы биохимического анализа растений / Под ред. А. И. Ермакова.— Л.: Колос, 1972.— 456 с. 7. Биохимические системы хлоропластов / Под ред. Л. К. Островской.— К.: Наук. думка, 1975.— 206 с.

Поступила в редколлегию 21.01.86.

УДК 581.08.132+577.42

И. Б. АСЕЕВА, канд. биол. наук

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПРОРОСТКОВ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА

Известно, что для любого физиологического процесса, в том числе и для световой стадии фотосинтеза, важное значение имеет температурный фактор. Часто высокая температура, вызывая перегрев листьев, лимитирует интенсивность фотосинтеза, что сказывается

вается на продуктивности растения. Поэтому целесообразно изучить особенности работы отдельных звеньев фотосинтетического аппарата у сортов пшеницы, различающихся продуктивностью, на разных температурных режимах выращивания.

Объектами наших исследований были низкорослый сорт пшеницы Полукарлик-3 и высокорослые сорта Ахтырчанка и Мироновская-808. 10-дневные проростки этих сортов (водная и песчаная культура выращивания) выдерживали в течение семи дней в термостатах при температуре 40 °С (опытный вариант) и 22 °С (контрольный вариант) с режимом их работы: 10 ч «день», 14 ч «ночь». В камерах поддерживалась влажность воздуха на уровне 43—47 %.

Таблица 1

Сорт озимой пшеницы	Вариант, t °С	Высота растений, см	Длина корней, см	Сырая масса, г		Сухая масса, г		Отношение массы корня к длине
				стебля	корня	стебля	корня	
Полукарлик-3	40	16,5±0,35	14,7±0,33	1,64±0,70	0,70±0,02	0,18	0,07	4,75
	22	19,2±0,50	14,0±0,40	2,18±0,10	0,84±0,03	0,19	0,06	6,00
Ахтырчанка	40	23,9±0,51	17,7±0,33	2,19±0,10	0,87±0,01	0,21	0,07	4,91
	22	28,3±0,42	17,9±0,24	2,60±0,09	0,93±0,02	0,22	0,07	5,19
Мироновская-808	40	23,3±0,46	15,8±0,20	2,18±0,05	0,85±0,02	0,23	0,08	5,34
	22	26,5±0,46	15,0±0,20	2,42±0,03	0,85±0,01	0,20	0,06	5,66

Последующий анализ проростков показал, что температура влияет на их развитие (табл. 1). Так, при 40 °С угнетается рост проростков всех изучаемых сортов пшеницы; корни страдают меньше (водная среда выращивания). Снижается сырая масса надземной части и корней, но у Мироновской-808 в меньшей степени. Сухая же масса у нее, в отличие от Полукарлика-3 и Ахтырчанки, как надземной части, так и корней при 40 °С выше, чем на контроле (при 22 °С), т. е. у Мироновской-808 ниже водоудерживающая способность. Это показатель того, что защитно-приспособительные реакции Мироновской-808 отличаются от таковых у Полукарлика-3 и Ахтырчанки.

Соотношение сырой массы корней к их длине при 40 °С у всех сортов снижается, но особенно чувствителен в этом плане Полукарлик-3.

Изучение влияния высокой температуры на первичные процессы фотосинтеза показало неодинаковую реакцию энергозапасующих систем (циклического и нециклического фотофосфорилирования) на этот фактор. Отмечено повышение активности циклического фотофосфорилирования (с ФМС) у всех сортов озимой пшеницы при 40 °С по сравнению с контролем. Нециклическое фотофосфорилирование (с $K_3Fe(CN)_6$) менее стойко к высоким температурам. У Полукарлика-3 и Ахтырчанки оно снижается в отличие от Мироновской-808 (табл. 2).

Таблица 2

Сорт озимой пшеницы	Вариант, t °C	Опыт 1		Опыт 2	
		Циклическое	Нециклическое	Циклическое	Нециклическое
Полукарлик-3	40	109,7	85,2	103,7	83,3
	22	79,6	120,0	77,6	93,6
Ахтырчанка	40	154,1	111,5	111,4	83,9
	22	105,3	131,3	95,9	97,7
Мироновская-808	40	139,2	77,4	115,7	88,3
	22	91,4	70,9	113,2	70,1

В стрессовых условиях (высокая температура) растительный организм обеспечивает себя энергией за счет реакций, не связанных с кислородным обменом. То обстоятельство, что на высокую температуру реагирует фотосистема 2, а фотосистема 1 более стойка, отмечается в работе [1]. Но в этом плане имеют место сортовые различия. Так, у Мироновской-808 система запасаания энергии отличается от таковой у Полукарлика-3 и Ахтырчанки тем, что у нее в стрессовых условиях повышается активность обеих фотосистем энергообеспечения.

Отмечено, что при 40 °C у проростков озимой пшеницы возрастает доля циклического фотофосфорилирования — наиболее простого пути образования АТФ.

Известно, что активность первичных реакций фотосинтеза не всегда коррелирует с концентрацией пигментов в листьях [2]. Исследование содержания хлорофилла в проростках сортов озимой пшеницы, выращенных при разных температурных режимах, показало, что сумма хлорофиллов, а также его формы «а» и «в» при 40 °C снижаются в среднем на 15 % (табл. 3). Возможной причиной повышения активности фотофосфорилирования при снижении содержания хлорофилла может быть увеличение числа функционирования

Таблица 3

Сорта озимой пшеницы	Вариант, t °C	Песчаная культура			Водная культура		
		Формы хлорофилла, мг/г сырой массы					
		а + в	а	в	а + в	а	в
Полукарлик-3	40	1,57	0,98	0,53	1,34	0,94	0,41
	22	1,74	1,10	0,64	1,15	0,79	0,36
Ахтырчанка	40	1,37	0,97	0,42	1,42	0,98	0,36
	22	1,64	1,03	0,58	1,12	0,75	0,36
Мироновская-808	40	1,41	0,97	0,45	1,41	0,96	0,44
	22	1,69	1,08	0,62	1,13	0,78	0,36

ЭТЦ на 1 мг хлорофилла [3]. Снижение содержания хлорофилла при 40 °С отмечено при выращивании проростков в песчаной культуре. Однако на водной культуре (когда не происходит резкого обезвоживания листьев) высокая температура не оказывает негативное влияние на содержание пигмента. Очевидно, здесь имеет место, как отмечено в работе [4], фенотипическая адаптация на основе функциональной взаимосвязи надземных органов и корневой системы, т. е. поддержание корней в оптимальных температурных условиях может служить способом повышения устойчивости к перегреву.

Таким образом, адаптация растений к высоким температурам осуществляется вследствие изменения функционального состояния фотосинтетического аппарата.

Список литературы: 1. Мухин Е. П., Редько Т. П. Действие температуры на активность фотосистем хлоропластов гороха // Изв. АН СССР. Сер. биол.—1983.— № 2.— С. 201—207. 2. Красичкова Г. В., Асоева Л. М., Гиллер Ю. Е., Турбин Н. В. Функциональная активность хлоропластов листьев у некоторых высокопродуктивных форм тритикале // С-х биология.—1983.— № 11.— С. 41—43. 3. Алаудин М., Кренделева Т. Е., Низовская Н. В., Храмова Т. А. Первичные процессы фотосинтеза в проростках риса разных по продуктивности сортов // С-х биология.—1983.— № 7.— С. 62—67. 4. Альтергоф В. Ф., Зубкус О. П. Энергообмен и синтетическая способность пшеницы, поврежденной избытком тепла в связи с репорирующей способностью корня // Физиология адаптации растений к температурным условиям.—Новосибирск, 1982.— С. 131.

Поступила в редколлегию 17.01.86.

УДК 581.193

Н. А. ИЛЮЩЕНКО, Л. Г. ЛЫКОВА

О МИТОТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ АПИКАЛЬНЫХ МЕРИСТЕМ ПРОРОСТКОВ ОЗИМЫХ ПШЕНИЦ РАЗЛИЧНОГО МОРФОГЕНЕЗА

Рост и развитие растений в значительной мере определяются деятельностью меристем. Большой интерес в изучении этих тканей представляют так называемые «стартовые реакции», момент прорастания зрелых семян, когда практически начинается самостоятельный жизненный цикл нового организма. Вопросам прорастания зерновок злаков посвящено сравнительно небольшое число исследований, причем при изучении деятельности меристематических тканей у проростков одни исследователи стремились выявить особенности протекания процессов в меристеме корней [1, 2], другие — в меристемах побегов [3, 4]. Исследования по одновременному изучению активности митозов в апикальных меристемах первичного корня и побега у злаков в литературе отсутствуют.

Нами проведено сравнительное изучение митотической активности апикальной меристемы побегов и корней проростков озимых

пшениц, различающихся по морфогенезу и продуктивности в начальные периоды роста растений. Опыты ставились на проростках озимых пшениц четырех сортов: Полукарлик-3 (короткостебельный), Ахтырчанка, Харьковская-63 и Мироновская-808 (длинностебельные).

Для проведения экспериментов семена урожая 1982 г. проращивались в рулонах фильтровальной бумаги, смоченной раствором Кнопа, разбавленным в 2 раза при температуре 24 °С в темноте. Начиная со времени наклевывания семян (период появления первых митозов), материал закрепляли фиксатором Навашина через каждые 3 ч в течение первых суток роста. Готовились постоянные

Таблица 1

Время фиксации	Вид меристемы	Мироновская-808		Харьковская-63		Ахтырчанка		Полукарлик-3	
		П, %	КФ	П, %	КФ	П, %	КФ	П, %	КФ
9.00	Корня	66,51±3,5	3,39	60,22±3,56	3,19	75,80±4,38	3,65	60,40±3,61	2,82
	Побега	73,52±3,4	4,67	70,35±0,86	6,27	100	—	59,25±1,79	3,05
12.00	Корня	71,81±4,63	4,11	62,41±5,93	3,15	72,07±3,39	3,01	59,32±3,69	2,59
	Побега	58,70±3,46	2,57	52,81±1,67	2,12	68,57±4,35	6,30	55,75±2,65	2,87
15.00	Корня	80,80±4,13	6,35	65,42±4,37	3,11	81,11±4,47	6,27	55,48±2,35	1,96
	Побега	48,27±2,73	1,84	47,45±2,48	1,64	64,5±7,5	5,64	52,68±2,52	2,72
19.00	Корня	72,21±3,46	3,27	68,88±5,35	3,47	72,07±4,54	6,14	47,56±7,37	1,54
	Побега	49,95±3,89	1,96	51,16±2,20	1,64	45,47±2,99	1,93	46,13±2,29	1,75
23.00	Корня	66,29±3,23	2,99	73,88±3,98	4,15	63,92±3,31	6,00	43,55±2,99	1,36
	Побега	50,30±2,07	2,08	53,25±1,93	1,64	37,26±2,49	1,56	38,65±3,07	1,12
3.00	Корня	61,69±2,94	2,28	88,31±3,50	8,63	95,50±3,32	3,46	83,54±2,13	7,77
	Побега	44,65±2,53	2,00	52,40±2,37	1,92	56,41±1,48	2,98	52,53±2,59	1,67
6.00	Корня	19,39±2,06	3,25	63,83±3,04	2,48	44,74±0,44	1,11	44,74±3,20	3,61
	Побега	67,31±3,15	2,30	86,67±5,99	6,17	77,02±1,67	1,55	84,32±5,80	3,15
9.00	Корня	81,08±3,00	5,29	73,43±3,54	3,81	75,68±3,70	3,87	75,68±3,33	4,87
	Побега	57,41±3,77	2,16	68,46±2,61	3,04	62,08±1,79	2,45	71,11±5,01	4,28

микротомные препараты по общепринятой цитологической методике [5]. Толщина срезов составляла 12 мк (для получения монослоя клеток). Окрашивали препараты реактивом Шиффа (по Пешкову).

Анализ динамики митотической активности и фаз митоза в апикальных меристемах корней и побегов проводили в каждый срок фиксации. В каждом варианте опыта фиксировали 8—10 проросших семян. Результаты опытов обрабатывали статистически [6].

В табл. 1 представлено соотношение фаз митоза в меристематических тканях первичного побега и первичного корня проростков озимых пшениц (профазный индекс (П) в %, коэффициент фаз (КФ)). Анализ данных по исследованию клеточных делений в первичном побеге и корне в стартовые периоды роста показал преобладание профаз во всех исследуемых временных точках, что свидетельствует о наибольшей продолжительности данной стадии митоза у пшениц всех сортов. По мере падения митотической активности количество профаз снижалось. Одновременно постепенно возрастал

процент клеток, находящихся в стадии анафазы и телофазы. Накопление делящихся клеток в стадии анафазы и телофазы, по-видимому, также говорит об удлинении этих фаз митоза и синхронизации клеток в данный период, что, вероятно, связано с подготовкой клеток к вступлению в длительную, последнюю интерфазу, характеризующую состояние генома в следующей стадии развития — растяжении и дифференцировке.

Нами определена среднесуточная митотическая активность меристем корня и побега (табл. 2). Что касается сортовых различий митотической активности меристемы побега, то из данных таблицы видно, что наибольшей среднесуточной митотической активностью в течение первых суток роста обладает короткостебельный Полукарлик-3. У длинностебельных сортов этот показатель характеризуется более низким значением.

Таблица 2

Сорт	Среднесуточная митотическая активность меристемы корня, %	Среднесуточная митотическая активность меристемы побега, %	Суммарная митотическая активность	Pd*
Полукарлик-3	$25,34 \pm 1,19$	$25,40 \pm 1,02$	$50,74 \pm 1,48$	
Харьковская-63*	$26,23 \pm 0,96$	$21,01 \pm 1,06$	$47,24 \pm 1,42$	$>0,05$
Ахтырчанка	$28,75 \pm 0,95$	$15,81 \pm 0,98$	$44,56 \pm 0,98$	$<0,01$
Мироновская-808	$19,98 \pm 1,17$	$21,16 \pm 1,06$	$41,14 \pm 1,02$	$<0,01$

* Достоверность различий рассчитывали между суммарной митотической активностью короткостебельного сорта Полукарлик-3 и суммарной митотической активностью каждого из длинностебельных сортов.

Наиболее высокой среднесуточная митотическая активность меристемы корня была у Ахтырчанки, несколько меньше — у Харьковской-63, затем у Полукарлика-3 и самая низкая — у Мироновской-808.

У трех сортов (Полукарлик-3, Харьковская-63, Ахтырчанка) среднесуточная митотическая активность корневой меристемы выше, чем меристемы побега, и только у Мироновской-808 активность последней не намного превосходит активность корневой меристемы.

В количественном отношении суммарная митотическая активность корневой меристемы и меристемы побега наиболее высокая у короткостебельного сорта Полукарлик-3. Длинностебельные сорта характеризуются более низким значением этого показателя.

Данные по урожайности отдела сортовой агротехники научно-исследовательского института растениеводства, селекции и генетики им. В. Я. Юрьева в 1983 г. показывают, что более продуктив-

ные сорта характеризуются более высоким значением суммарной среднесуточной митотической активности.

Список литературы: 1. Демченко Н. Г., Иванов В. Б. Зависимость продолжительности митотического цикла и G_2 -периода у сестринских клеток меристемы корня пшеницы от соотношения их длин // Онтогенез. — 1978. — 9, № 3. — С. 278—287. 2. Ларина Л. П. Возрастные изменения покоящегося центра в корнях кукурузы // Цитология. — 1977. — 19, № 9. — С. 1048—1050. 3. Чельцова Л. П. Рост конусов нарастания побегов в онтогенезе растений. — Новосибирск: Наука, 1980. — 191 с. 4. Хилько Т. Д. Кинетика клеточной популяции апикальной меристемы стебля озимой пшеницы в связи с ее морозоустойчивостью: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — К., 1983. — 22 с. 5. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. — М.: Колос, 1974. — 288 с. 6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. — М.: Колос, 1979. — 416 с.

Поступила в редколлегию 17.01.86.

УДК 588.133.8:577.07

А. П. РОМАНЦОВ, Л. А. РЯБОВОЛ

ВЛИЯНИЕ БОРА И МОЛИБДЕНА НА НИТРАТРЕДУКТАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ В ПРОРОСТКАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Изучая механизм участия бора в метаболических процессах, исследователи уделяли большое внимание азотному и белковому обмену, чего нельзя сказать об изучении ферментов, участвующих в усвоении азота.

Учитывая, что для нормального роста растений бор требуется в микроколичествах, предполагали, что его функция каталитическая, но ни в одном из ферментов, в отличие от других микроэлементов, он пока не обнаружен. В работе [1] показано, что отсутствие бора изменяет ряд ферментативных реакций. Возможно, характер участия бора в ферментативных процессах отличается от участия других микроэлементов. Не входя в состав ферментов, бор может входить в состав субстрата реакции [2].

Исследование нитратредуктазы у высших растений проводилось достаточно широко [3—5]. В связи с минеральным питанием этот фермент изучался рядом исследователей [3, 6]. О влиянии борного питания на активность нитратредуктазы известна только одна работа, проведенная на проростках пшеницы [6]. Для сравнения важно изучить нитратредуктазную активность у двудольных, в частности у подсолнечника. Как известно, однодольные и двудольные по-разному относятся к недостатку бора.

В качестве объекта исследования мы использовали подсолнечник сорта ВНИИМК-6540. Двудольные растения очень чувствительны к недостатку бора в питательной среде. На начальных этапах роста у подсолнечника приостанавливается рост и дифферен-

циация клеток, в результате чего отмирают точки роста корня и стебля.

Выросшие в песке 3-дневные проростки высаживали на питательный раствор Гельригеля с добавлением микроэлементов. Через каждые три дня питательный раствор меняли на свежеприготовленный. Контрольные растения выращивали на полном питательном растворе, а при выращивании растений в опытных сосудах из раствора исключали бор или добавляли различные его концентрации (0,25 и 0,5 мг/л).

Для исследования использовали первичные листья, семядоли и корни (апикальную и базальную части). Активность нитратредуктазы (к. ф. 1.6.6.2 НАДФ · Н₂: нитрит-оксидоредуктаза) определяли колориметрическим методом. Ферментативную активность выражали мкг нитрита, образовавшегося за 30 мин на 1 г свежей навески, или на 1 мг белка. Анализы проводили в одно и то же время, в 10 ч утра, когда в растении наиболее активно идут синтетические процессы.

С целью изучения активности нитратредуктазы в различных органах подсолнечника при борном голодании проведены опыты с проростками, у которых начинают проявляться первые морфологические признаки отставания в росте (при 2—3-суточной борной недостаточности). Для сравнения активности фермента в различных частях корня (14—16 см) его делили на апикальную (0—8 дм)

Таблица 1

Орган	+В	—В	+В + Мо	—В + Мо
Первичные листья	$\frac{2,59 \pm 0,17^*}{1,68}$	$\frac{1,26 \pm 0,15}{0,55}$	$\frac{3,19 \pm 0,20}{1,31}$	$\frac{2,32 \pm 0,31}{1,05}$
	Pd > 0,001		Pd > 0,1	
Семядоли	$\frac{1,50 \pm 0,22}{0,78}$	$\frac{1,71 \pm 0,13}{0,82}$	$\frac{1,63 \pm 0,23}{—}$	$\frac{1,85 \pm 0,16}{—}$
	Pd > 0,5		Pd > 0,5	
Базальная часть корня	$\frac{1,87 \pm 0,11}{1,12}$	$\frac{2,14 \pm 0,26}{1,27}$	—	—
	Pd > 0,2			
Апикальная часть корня	$\frac{3,22 \pm 0,09}{1,93}$	$\frac{3,17 \pm 0,13}{2,98}$	—	—
	Pd > 0,5			

* Над чертой в мкг NO₂ за 30 мин, под чертой 10⁻² мкг NO₂ на 1 мг белка.

и базальную часть (8—16 см). Полученные данные представлены в табл. 1. В листьях бордефицитных растений активность нитратредуктазы в два раза ниже, чем в листьях у контрольных растений, в то время как активность фермента в корнях и семядолях находится на одном уровне. В апикальной части корня активность нитратредуктазы выше, чем в базальной.

Активность фермента определялась на фоне борного голодания с дополнительным внесением молибдена в питательную среду в количестве 0,01 мг/л. Эти исследования представляют интерес в связи с тем, что нитратредуктаза является молибденсодержащим флавопротеидом и прибавление дополнительного количества молибдена в питательную среду обычно повышает активность фермента [7].

Результаты наших опытов показали, что активность фермента в листьях с дополнительно внесенным молибденом возрастает в варианте и с бором, и без него.

Активность нитратредуктазы в листьях при недостатке бора, но с добавлением молибдена ($-B + Mo$) повышается до уровня контроля ($+B$), а в сравнении с вариантом, где добавляли бор и молибден, ($+B + Mo$) активность фермента значительно ниже. Таким образом, добавка молибдена лишь частично устраняет ингибирующее действие недостатка бора на нитратредуктазу. Вместе с тем бордефицитные растения, по сравнению с контролем значительно чувствительнее к молибдену. Так, если прирост активности фермента в варианте $-B + Mo$ принять за 100 %, то в варианте $+B + Mo$ прирост равен 57 %.

В табл. 2 представлены данные по активности нитратредуктазы и листьях и корнях подсолнечника, выросшего в различных количествах бора в питательной среде.

Таблица 2

Вариант опыта	Листья	Pd*	Корни	Pd
$+B$ 0,125 мг/л (контроль)	$2,52 \pm 0,17$	—	$0,82 \pm 0,06$	—
$+B$ 0,25 мг/л	$1,62 \pm 0,19$	$>0,01$	$0,89 \pm 0,04$	$<0,2$
$+B$ 0,5 мг/л	$1,89 \pm 0,18$	$>0,05$	$0,89 \pm 0,05$	$>0,5$
$-B$	$2,67 \pm 0,18$	$>0,01$	$0,89 \pm 0,06$	$>0,5$

* Все значения Pd к контролю.

Анализ данных показывает, что активность фермента в листьях подсолнечника, выросшего на повышенных дозах бора (0,25 и 0,5 мг/л), снижена, а в корнях у всех вариантов — на одном уровне.

На основании опытов по изучению взаимосвязи бора с активностью нитратредуктазы можно сделать общее заключение, что дефицит бора приводит к нарушению ферментативной системы пре-

вращения нитратов до аммиака в листьях проростков подсолнечника. Повышение дозы бора в питательной среде оказывает ингибирующее действие на активность нитратредуктазы в листьях.

Список литературы: 1. Скок Д. Функция бора в растительной клетке // Микроэлементы. — М., 1962. — С. 295—318. 2. Чернавина И. Г. Физиология и биохимия микроэлементов. — М.: Высш. школа, 1970. — 310 с. 3. Жизневская Г. Я. Медь, молибден и железо в азотном обмене бобовых растений. — М.: Наука, 1961. — 275 с. 4. Кретович В. Л. Обмен азота в растениях. — М.: Наука, 1972. — 527 с. 5. Муравин Э. А., Собакин А. А., Товмасын Г. Н. Опыт изучения нитратредуктазы высших растений // Изв. Тимирязевск. с.-х. акад. — 1965. — № 2. — С. 102—115. 6. Harper J. E., Paulsen G. M. Nitrogen Assimilation and Protein Synthesis in wheat Seedlings as Affected by Mineral Nutrition II Micronutrients // Plant Physiology. — 1969. — 44, N. 5. — P. 536—600. 7. Hewitt E. G., Affridi M. M. Adaptive Synthesis of Nitrate Reductase in Higher Plants // Nature. — 1959. — 183. — P. 57—58.

Поступила в редколлегию 17.01.86.

УДК 581.132

Н. С. СОЛОВЬЕВА

ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СТАРОЙ И НОВОЙ СЕЛЕКЦИИ

Отечественная селекционно-генетическая наука добилась больших успехов по выведению высокоурожайных, высококачественных сортов, устойчивых к неблагоприятным факторам.

В целях создания новых высокоэффективных сортов необходимо уделять особое внимание всестороннему изучению формирования продуктивности растений. Одним из факторов, определяющих продуктивность, т. е. обеспечивающих интенсивное протекание процессов фотосинтеза и более высокую урожайность, является площадь фотосинтетической поверхности растения [1, 2].

Многими отечественными и зарубежными учеными установлена положительная корреляция между урожаем зерна и фотосинтетической поверхностью, в том числе листьев. Показано, что листья имеют большое значение для жизни растений и для формирования урожая, так как выполняют важнейшие функции фотосинтеза, транспирации, являются главным органом аккумуляции органических веществ в растениях [1].

Ряду исследователей удалось показать, что для формирования урожая особое значение имеют листья верхних ярусов, так как ассимилянты именно трех верхних ярусов листьев поступают в колос, зерно; особенно важно учитывать их ширину и толщину [3].

Цель нашей работы — выявление сортовых различий площади ассимиляционной поверхности листовых пластин некоторых сортов мягкой яровой пшеницы старой и новой селекции.

Проведены лабораторные и полевые эксперименты. В лабораторных условиях растения выращивали в песчаной культуре на питательной среде Гельригеля с прибавкой микроэлементов [4].

Полевые опыты проводили на участке опытного хозяйства «Элитное» Украинского научно-исследовательского института растениеводства, селекции и генетики им. Юрьева. Были заложены три делянки по 10 м². В опыте участвовало 3 сорта мягкой яровой пшеницы: Харьковская-93 (старая селекция), Харьковская-2 (стандарт), Харьковская-6 (перспективный сорт), различные по продуктивности, но одинаковые по вегетационному периоду. При изучении сортовых различий площади ассимиляционной поверхности использовали метод, разработанный сотрудниками лаборатории селекции яровой пшеницы УкрНИИ растениеводства, селекции и генетики, как наиболее простой и точный [5].

Расчет поверхности листовых пластин S проводили по четырем линейным параметрам: длине l , ширине a , взятой в трех местах листа, по формуле $S = \frac{l}{4} (a_1 + a_2 + 1,5a_3)$. По данным авторов, погрешность методики составляет $\pm 3,5-4,5\%$. Начиная со всходов, на протяжении всего вегетационного периода растений проводили фенологические наблюдения, исследования. Для морфометрических исследований брали не менее 20 листьев, наиболее типичных для определенной фенологической фазы растений (основного побега). Сортные различия площади ассимиляционной поверхности листовых пластин приведены в табл. 1.

Таблица 1

Ярус листьев	Количество измерений	Средняя площадь поверхности листа, см ²		
		Харьковская-2	Харьковская-6	Харьковская-93
1	20	3,01 \pm 0,11	2,92 \pm 0,1	3,03 \pm 0,12
2	20	3,34 \pm 0,07	3,29 \pm 0,09	3,31 \pm 0,14
3	20	4,80 \pm 0,17	4,77 \pm 0,2	5,07 \pm 0,29
4	20	6,17 \pm 0,31	6,60 \pm 0,22	6,12 \pm 0,17
5	20	6,64 \pm 0,09	6,85 \pm 0,04	6,45 \pm 0,59
6	20	7,11 \pm 0,19	7,62 \pm 0,23	6,95 \pm 0,71
7	20	7,03 \pm 0,04	7,58 \pm 0,39	6,89 \pm 0,17

Проводили анализ структуры урожая. При его изучении определяли высоту растений, длину главного колоса, количество семян, массу зерна, число колосков главного колоса, массу 1000 зерен, данные по урожаю с гектара. Анализ структуры урожая показан в табл. 2.

Данные по урожаю и биометрические показатели подвергались математической обработке методом дисперсионного анализа [6]. Одновременно проводили анатомические исследования листовых пластин данных сортов. Сбор и фиксацию живого материала проводили в полевых условиях. Срезы делали на расстоянии 1 см от

Таблица 2

Сорт	*Высота растений, см	*Длина главного колоса, см	*Количество колосков в главном колосе, шт.	*Число зерен в главном колосе, шт.	*Масса зерна с главного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Харьковская-2	63,37±0,82	5,62±0,07	9,22±0,22	15,86±1,07	0,611±0,26	46,22±0,38	39,9
Харьковская-6	63,02±0,39	5,62±0,05	8,96±0,29	17,08±0,93	0,615±0,42	46,35±0,39	40,1
Pd	<0,1	—	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	—
Харьковская-2	63,37±0,82	5,62±0,07	9,22±0,22	15,86±1,07	0,611±0,26	46,22±0,38	—
Харьковская-93	67,19±0,52	4,96±0,12	7,72±0,21	15,42±0,72	0,521±0,24	42,50±0,11	29,3
Pd	>0,01	>0,05	<0,01	<0,1	>0,01	>0,01	—
Харьковская-6	63,02±0,39	5,62±0,05	8,96±0,29	17,08±0,93	0,615±0,42	46,35±0,39	—
Харьковская-93	67,19±0,52	4,96±0,12	7,72±0,21	15,42±0,72	0,521±0,24	42,50±0,11	—
Pd	>0,01	>0,05	<0,05	<0,1	>0,01	>0,01	—

* Каждая цифра — среднее из 50-ти измерений.

начала листовой пластинки. Материал фиксировали во все фенологические фазы по общепринятой цитологической методике [7]. Для изучения проводящей системы листовой пластины делали срезы 15—20 мк. Полученные препараты окрашивали толуидиновым синим, измерения проводили с помощью окуляр-микрометра в поле зрения стереоскопического микроскопа.

Установленная положительная корреляция между урожаем зерна и площадью ассимиляционной поверхности листовых пластин хорошо согласуется с литературными данными. У сорта Харьковская-2 и Харьковская-6 идет наиболее интенсивное и стабильное увеличение листовой поверхности. Показано, что сорт Харьковская-6 с наиболее коротким стеблем и наиболее стабильным и интенсивным увеличением фотосинтетической поверхности листовых пластин (верхних ярусов) превосходит по массе 1000 зерен и по урожайности остальные исследуемые сорта. Полученные предварительные данные измерений площади проводящей системы листа показали, что чем выше ярус листа, а следовательно, больше площадь листовых пластин, тем сильнее развита проводящая система, что хорошо согласуется с ранее сделанными выводами о большом значении зависимости продуктивности растений от площади листовых пластин, в том числе ее ширины.

Список литературы: 1. Кумаков В. А. Физиология яровой пшеницы.— М.: Колос, 1980.— 207 с. 2. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах.— М.: Изд-во АН СССР, 1961.— 132 с. 3. Тетиярченко К. Г. Анатомо-биологический метод в селекции мягкой озимой пшеницы на продуктивность: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук.— Х., 1973.— 29 с. 4. Рубин Б. А. Большой практикум по физиологии растений.— М.: Высш. шк., 1978.— 407 с. 5. Голик В. С., Литун П. П., Аладьин В. С. Методы замера ассимиляционной поверхности растений яровой пшеницы с целью использования при селекции на продуктивность.— Х., 1981.— 8 с. 6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта.— М.: Колос, 1979.— 416 с. 7. Наумов Н. А., Козлов В. Е. Основы ботанической микротехники.— М.: Сов. наука, 1954.— 312 с.

Поступила в редколлегию 17.01.86.

УДК 582.281.21:582.285.12

[З. Н. ФЕДОСЕЕВА], канд. биол. наук,

А. В. НИКИТИНА, канд. биол. наук,

С. Н. ХАРЧЕНКО, канд. биол. наук

О ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ ТОКСИНООБРАЗУЮЩИХ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ С ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ГОЛОВНЕВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Вопрос о взаимоотношениях токсических грибов, поражающих корма во время хранения с головневыми грибами, споры которых попадают при обмолоте с отходами зерна, с соломой, сеном до на-

стоящего времени не выяснен. Спорадические случаи микотоксикозов у животных обычно связаны с нарушением условий хранения зерна, а также если растения поражены плесенью еще на корню до начала обработки [1, 2]. В отдельные годы зернофуражные культуры (ячмень, кукуруза, пшеница) в сильной степени поражаются головневыми заболеваниями, возбудители которых вступают в контакт с плесневыми грибами, находясь в одном сообществе в комбикормах. Как известно, многие виды грибов из родов *Penicillium*, *Aspergillus* и другие обладают антибиотическим действием по отношению к головневым грибам, блокируя прорастание телиоспор или вызывая лизис морфологических образований [3, 4]. В связи со сказанным в нашу задачу входило выяснить взаимоотношения токсинообразующих плесневых грибов, выделенных из комбикормов, с головневыми грибами.

Объектом изучения служили комбикорма, пораженные токсическими плесневыми грибами в разных совхозах Киевской и других областей. Необходимо было найти их состав, выделить и определить грибы до вида и штамма. Для получения культуральных жидкостей (КЖ) споры грибов высевали на среду Чапека. По истечении 12, 14 дней и одного месяца культуры отфильтровывались. Для первичной характеристики исследуемых антибиотиков-токсинов на

Таблица 1

Компоненты	Комбикорма, %			
	СК-1	СК-6	СК-11	СК-21
Кукуруза	45,0	32,0		38,3
Овес	6,0	6,0		
Ячмень		10,0		15,0
Ячмень лущенный жареный			50,0	
Отруби пшеничные	25,0	25,0	10,0	24,0
Шрот подсолнечниковый	5,0	5,0		
Шрот соевый	6,5	8,0	13,0	7,0
Шрот льняной	3,0	6,0		
Мука травяная	6,0	6,0		
Мука мясо-костная	5,0	5,0		
Мука рыбная	4,5		4,0	
Премикс КС-1	1,0			
Премикс КС-2		1,0		
Премикс КС-3			1,0	0,5
Кормовые дрожжи	1,0	3,0	2,5	2,0
Сахар			5,0	
Лецитин			0,5	0,25
Жир животный			2,5	0,70
Молоко сухое обезжиренное			10,0	4,00
Дикальций фосфат	1,1	1,1	1,0	
Поваренная соль	0,4	0,4	0,4	0,4
Мел	0,5	0,5	0,6	1,25

Таблица 2

Вид гриба	Штамм	Место и время (год) выделения	Корма	Образуемый токсин
<i>D. toxicum</i>	1	Комплекс «Петровский», 1979	Пшеничная солома	Дендродохин
<i>P. vinaceum</i>	25 882	Птице завод «Головуровский»	Подстилка	Коевая кислота
<i>P. citrinum</i>	7 s	Совхоз «Киевский», 1976	Комбикорм СК-1	Цитринин
<i>P. patulum</i>	61	Совхоз «Кременской», 1977	Комбикорм СК-21	Патулин
<i>P. roqueforti</i>	23 783	Свинокомплекс «Калитянский»	Пшеничные отруби	Роктифортин
<i>A. flavus</i>	3743 m	ВНИИ птицеводства, 1982	Музейная культура	Афлатоксин
<i>A. flavus</i>	19 282	Свинокомплекс «Калитянский»	Комбикорм СК-11	Коевая кислота
<i>A. nidulans</i> Im.	5 N	Свинокомплекс «Калитянский»	Комбикорм СК-6	Стеригматочистин
<i>A. nidulans</i> 12 дн.	6 N	1982	Комбикорм СК-6	Стеригматочистин
<i>St. alternans</i> штамм 6877	2C	Черновицкая область, поле	Солома пшеничная урожая 1977 г.	Стахиботриотоксин

ранних этапах изучения культуральные жидкости (экстракты из мицелия) с целью идентификации, установления однородности и выяснения путей дальнейшего препаративного выделения использовали метод сборной хроматографии на бумаге, предложенный Ишида и дополненный рядом авторов [5].

Следующий этап работы — изучение влияния КЖ выделенных из комбикормов грибов на прорастание телиоспор возбудителей пузырчатой головни кукурузы и пыльной головни проса. Для этого телиоспоры головневых грибов вносили в каплю КЖ на стекла с лункой. Контролем служила среда Чапека. Ежедневно проводили микроскопические просмотры за состоянием телиоспор головневых грибов. Состав разных видов комбикормов, из которых выделены токсинообразующие грибы, приведен в табл. 1. В разные годы из этих комбикормов были выделены грибы из родов *Penicillium*, *Dendrodochium*, *Stachybotris* (табл. 2). Изучение антибиотиков-токсинов в КЖ, экстрактах из мицелия указанных грибов при биоавтографическом проявлении на чувствительных тестах показало, что происходит накопление следующих микотоксинов (рис. 1—8).

Дендродохин хорошо растворим в этаноле, хлороформе, ацетоне, серном эфире, нерастворим в петролейном эфире, бензоле, в 0,1 %-ном растворе HCl, слабо растворим в системе ацетон—бензол — вода.

Коевая кислота растворима в воде, 3 % NH_4Cl , метаноле, этаноле, ацетоне, 0,1 % HCl, слабо растворима в этилацетате, серном

эфире, хлороформе, петролейном эфире, системе ацетон — бензол — вода (30 : 9 : 1), нерастворима в бензоле, системе бутанол — ледяная уксусная кислота.

Цитринин нерастворим в воде, 3 % NH_4Cl , бутаноле, 0,1 % HCl , бутанол — ледяная уксусная кислота, растворим в ацетоне, этилацетате, хлороформе, бензоле, этаноле.

Роктифортин нерастворим только в воде, бутаноле, петролейном эфире.

Патулин растворим во всех исследуемых системах растворителей.

Афлатоксин слабо растворим в воде, 3 % хлористом аммонии, нерастворим в метаноле, этилацетате, серном, петролейном эфирах, этаноле, 1 %-ном растворе HCl , в системах бутанол — ледяная уксусная кислота — вода, хорошо растворим в ацетоне, хлороформе, бензоле, а также системе ацетон — бензол — вода (30 : 9 : 1).

Стеригматоцистин растворим в органических растворителях, нерастворим в воде, бутаноле и системе бутанол — ледяная уксусная кислота.

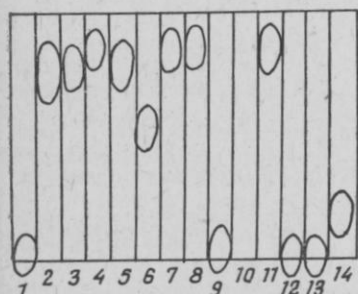


Рис. 1. ДЕНДРОДОХИН. Тест-культура *Candida stellatoidea*-63

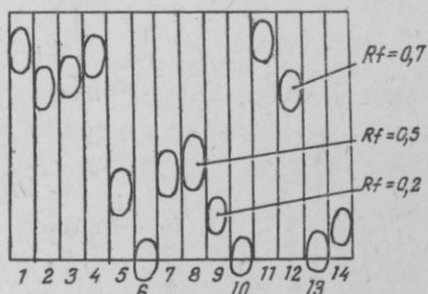


Рис. 2. КОЕВАЯ КИСЛОТА. Тест-культура *Pseudomonas aeruginosa*

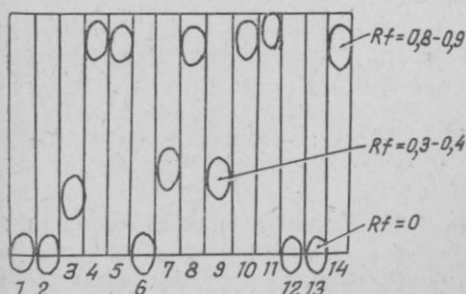


Рис. 3. ЦИТРИНИН. Тест-культура *Bac. anthracis*

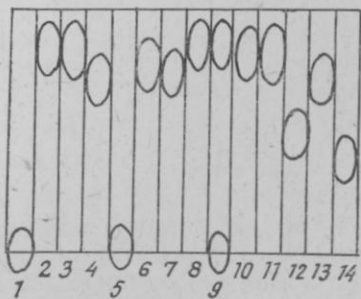


Рис. 4. РОКТИФОРТИН. Тест-культура *Candida albicans*

Стахиботриотоксин растворим в органических растворителях элюотропного ряда, нерастворим в воде, 3 %-ном растворе хлористого аммония, бутаноле, 0,1 %-ном растворе HCl и других.

Выявив токсины десяти плесневых грибов, мы перешли к изучению влияния КЖ на прорастание телиоспор возбудителей пыльной головни проса и пузырчатой головни кукурузы. Результаты показали, что в девяти лабораторных опытах *D. toxicum*, *P. vinasii* 25882 и *P. goquefortii* 23783 полностью блокировали прорастание телиоспор *Sphacelotheca panici miliacei* (Pers) Bub и *Ustilago zaeae* (Unger). В вариантах с *A. flavus* 3743m, *A. nidulans* 5N (возраст 1 месяц), *A. nidulans* — 6N (возраст 12 дней), *P. citrinum* —

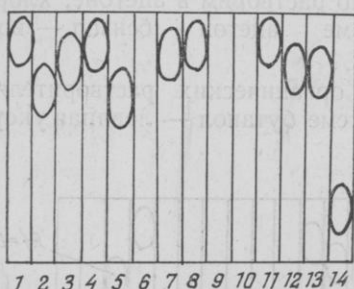


Рис. 5. ПАТУЛИН. Тест-культура *Bac. subtilis*

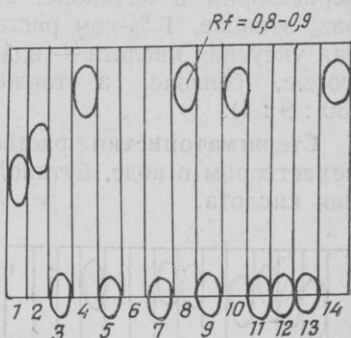


Рис. 6. АФЛАТОКСИН. Тест-культура *Bac. thuringiensis*-266

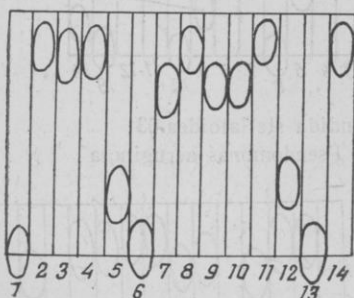


Рис. 7. СТЕРИГМАТОЦИСТИН. Тест-культура *Mycobacterium B5*

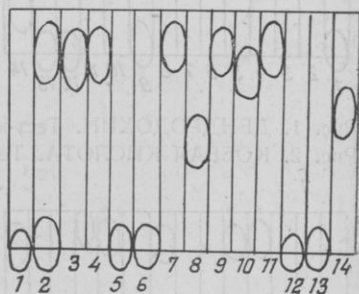


Рис. 8. СТАХИБОТРИОТОКСИН. Тест-культура *Bac. anthracis*

7S (Str), *P. patulum* прорастание телиоспор в ряде случаев задерживалось на несколько дней и было единичным в виде утонченного мицелия или пузырей. В контроле на среде Чапека прорастание телиоспор на 2-й день опыта было массовыми базидиями с базидиоспорами. Через неделю можно было видеть культуру гриба (табл. 3, 4).

Таблица 3

№ п/п	Вариант опыта	Опыты 1984 г.				
		1	2	3	4	5
		29.VII	16.VIII	25.VIII	5.IX	4.X
1	Контроль (Чапека)	+	+	+	+	+
2	<i>D. toxicum</i> — I	—	—	—	—	—
Токсин-дендродохин						
3	<i>St. alternans</i> —2C	Един.	+	+	+	Един.
4	<i>A. flavus</i> 19282	+	+	+	Един.	Един.
5	<i>A. flavus</i> 3743 m	+	Един.	Един.	Един.	Един.
6	<i>A. nidulans</i> 5 N (возраст 1 мес.)	—	—	Един. Пуз.	—	—
7	<i>A. nidulans</i> 6N	Един.	Един.	Един.	Един.	Един.
8	<i>P. citrinum</i> 7S (Str)	—	Пуз.	Един. Пуз.	+	Един. Пуз.
9	<i>P. patulum</i> 6I	—	—	Един.	Базидии Един.	Един.
10	<i>P. vinaceum</i> 25882	—	—	—	—	—
Коевая кислота						
11	<i>P. roqueforti</i> 23783	—	—	—	—	—
Роктифортин						

Примечание. В графе 1: 1 — массовое прорастание телиоспор базидиями с базидиоспорами; 2 — прорастание отсутствует во всех опытах; 3, 4 — прорастание телиоспор задерживается на 3—5 дней, неравномерное базидиями с базидиоспорами; 5 — прорастание единичное утонченными длинными базидиями. В опытах 3 и 5 начинается на 6—7-й день; 6 — прорастание в 4 опытах отсутствовало, в 3 — единичное пузырями; 7 — прорастание единичное тонкими базидиями в 1—4 опытах, в 5 — пузырями; 8 — прорастание единичное в основном пузырями, в 4 опыте — тонкими базидиями; 9 — прорастание отсутствовало в течение 6—15 дней, после чего было единичным; 10, 11 — прорастание отсутствует во всех опытах.

Знаки «—» — нет прорастания, «+» — есть прорастание, «Един.» — единичное прорастание, «Пуз.» — пузырями.

Изложенное выше позволяет сделать следующее заключение. В разные периоды времени из комбикормов выделены токсинообразующие грибы. Выявлены токсины в грибах: дендродохин — в *D. toxicum* — I, коевая кислота — в *P. vinaceum* 25882 и *A. flavus* 19282, цитринин — в *P. citrinum* 7S, патулин — в *P. patulum* 6I, роктифортин — в *P. roqueforti* 23783, афлатоксин — в *A. flavus* 3743m, стеригматоцистин — в *A. nidulans* I месяц 5N и *A. nidulans* 12 дней 6N, стахиботриотоксин — в *St. alternans* 2C штамм 6877. Сильнодействующие токсины: дендродохин, коевая кислота, роктифортин блокировали прорастание телиоспор возбудителей головни кукурузы. Токсины, выделенные из других семи грибов, задерживали прорастание головневых грибов и вызывали необычное единичное прорастание утонченными базидиями или пузырями.

Таблица 4

№ п/п	Вариант опыта	Опыты 1983—1984 гг.			
		1	2	3	4
		10.VIII	27.XII	22.II.84 г.	30.III.84 г.
1	Контроль (Чапека)	+	+	+	+
2	<i>D. toxicum</i> — 1	—	—	—	—
	Дендродохин	—	+	+	+
3	<i>St. alternans</i> — 2C	—	Един.	Един.	Един.
4	<i>A. flavus</i> 19282	—	—	—	—
5	<i>A. flavus</i> 3743 m	Един.	—	Един.	Един.
6	<i>A. nidulans</i> 5N (возраст 1 месяц)	—	—	—	—
	Стеригматоцистин	—	+	—	—
7	<i>A. nidulans</i> 6N (возраст 12 дней)	—	Един.	—	Един.
8	<i>P. citrinum</i> 7S (Str)	—	Един. +	Един. +	+
9	<i>P. patulum</i> — 61	—	—	—	—
10	<i>P. vinaceum</i> 25882	Коевая кислота	—	—	—
11	<i>P. roqueforti</i> 23783	Роктифортин	—	Един.	—

Примечание. В графе 1: 1 — массовое прорастание телиоспор базидиями с базидиоспорами, почкующиеся конидии; 2 — прорастание отсутствует во всех опытах; 3 — неравномерное прорастание либо базидиями, либо тонким мицелием; 4 — прорастание единичное уточненными базидиями или мицелием; 5 — прорастание единичное уточненными или крючковатыми базидиями; 6 — прорастание отсутствует во всех опытах; 7 — в трех опытах прорастание отсутствует, в одном — телиоспоры наклюнулись, развитие задерживается; 8 — телиоспоры в основном выполнены комковатой плазмой, непроросшие. Изредка встречаются морфологические образования; 9 — прорастание телиоспор неравномерное, либо отсутствует, либо единичное; 10 — прорастание отсутствует; 11 — прорастание отсутствует. Встречаются единичные морфологические образования.

Знаки «—» — нет прорастания, «+» — есть прорастание, «Един.» — единичное прорастание.

Список литературы: 1. Богданов Г. А. Кормление сельскохозяйственных животных. — М.: Колос, 1981. — 430 с. 2. Дрисдейл А. Д. Химическая защита зерна при хранении // Антибиотики и антимикроб в сельском хозяйстве. — Эссекс, 1968. — С. 261—269. 3. Грибы из рода *Penicillium* в борьбе с головней и мучнистой росой злаков // Сельскохозяйственная биология / З. Н. Федосеева, С. Н. Харченко, Е. А. Гребенчук, И. Я. Зубко, А. И. Соколевская. — 1979. — 14, № 2. — С. 220—223. 4. Федосеева З. Н., Переверзева В. Ф., Ранумеджаннахари С. М. Развитие возбудителя пузырчатой головни кукурузы под влиянием грибов-продуцентов антибиотиков // Сельскохозяйственная биология. — 1983. — № 9. — С. 60—63. 5. Харченко С. Н. Изучение антибиотических свойств грибов // Методы экспериментальной микологии. — К., 1982. — С. 275—278.

Поступила в редколлегию 14.01.86

**УЛЬТРАСТРУКТУРА ТЕЛИОСПОР ВОЗБУДИТЕЛЯ
ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНИ ПШЕНИЦЫ**

Пыльная головня пшеницы — одно из самых распространенных и вредоносных заболеваний этой культуры. В системе мероприятий по борьбе с головневыми заболеваниями большое значение имеет выведение и внедрение в производство высокоустойчивых сортов. Однако часто внедренный в производство устойчивый сорт в течение ряда лет теряет это свойство. Чтобы решить вопрос о создании устойчивых к головне сортов, необходимо знать биологию возбудителей болезней. Выявленные нами ранее морфологические особенности возбудителя пыльной головни пшеницы не дают представления о субмикроскопической организации патогена, что необходимо для характеристики болезнеустойчивости. Единичные публикации также недостаточно освещают этот вопрос. В связи с этим нами исследована ультраструктура телиоспор возбудителя пыльной головни пшеницы.

Методика. Телиоспоры возбудителя пыльной головни пшеницы, сформированные в чистой культуре, фиксировали в 3 %-ном растворе глутарового альдегида на фосфатном буфере (рН — 7,2), затем в 2 %-ной четырехокси осмия. Материал обезвоживали путем проведения через серию спиртов и окись пропилен, затем заключали в эпон-812. Полимеризацию осуществляли в течение трех суток при 60 °С. Срезы изготавливали на ультрамикротоме УМТП-2М, контрастировали уранилацетатом и уксуснокислым свинцом по Рейнольдсу [1]. Тонкие срезы толщиной 1 мкм просматривали под световым микроскопом МБИ-6; ультратонкие анализировали и фотографировали под электронным микроскопом марки УЭМВ-100 к.

Изучение телиоспор возбудителя пыльной головни пшеницы, находящихся в тканях колоса злака, вызвало необходимость изменить концентрацию фиксаторов, время и температуру фиксации, способы заливки и пропитки растительной ткани. В связи с этим в методику были внесены следующие изменения: фиксацию проводили 1 %-ным раствором глутарового альдегида, дофиксацию — 1 %-ным раствором четырехокси осмия. Для пропитывания и заливки использовали смесь эпона-812 с аралдитом: Полимеризацию осуществляли 24 ч при температуре 37 °С и 72 ч — при 60 °С.

Результаты и обсуждение. Электронномикроскопическим изучением телиоспор возбудителя пыльной головни пшеницы, взятых из пораженных колосьев, установлено, что их клеточная стенка многослойная, с множеством пор. Внутренний слой электронно-прозрачный, тонкий, наружный — электронноплотный, с толстыми выростами (рис. 1). Поверхность выростов гладкая. Аналогичные данные получены в отношении телиоспор *Tilletia indica*, для кото-

рых установлено наличие 4-слойной клеточной стенки с шипами длиной в среднем 240 нм и толщиной 21 нм [2]. Наличие выростов на поверхности спор обнаружено также у муковых и ряда других грибов [3]. Литературные данные [4] в отношении субмикроскопической организации телиоспор возбудителя твердой головни пшеницы говорят о том, что при развитии спор первым образуется внешний слой клеточной стенки. Только после его формирования начинается образование более электронноплотного слоя. Между этими слоями имеется разделяющий слой, который хорошо заметен только при прорастании телиоспор. После их созревания обнаружить его очень трудно.

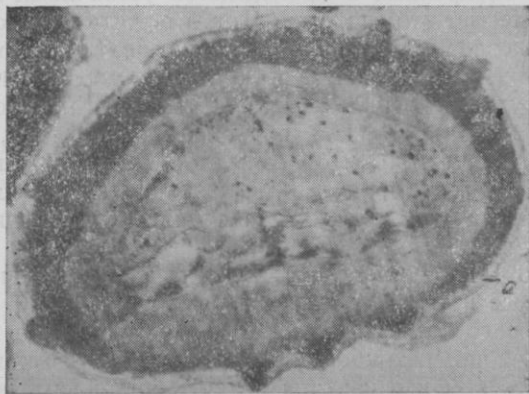


Рис. 1. Телиоспора возбудителя пыльной головни пшеницы (ув. 22000):

а — аморфное вещество; *нс* — наружный электронноплотный слой клеточной стенки с выростами; *вс* — внутренний электроннопрозрачный слой клеточной стенки

Клеточная стенка телиоспор возбудителя пыльной головни пшеницы покрыта слизистым веществом (рис. 1), которое, вероятно, способствует прикреплению спор к пестику цветка растений-хозяев и проникновению патогена в ткань.

Цитоплазма спор содержит гранулярный эндоплазматический ретикулум, который располагается в различных участках цитоплазмы в виде отдельных тяжей (рис. 2), особенно часто встречается вблизи поверхности спор. Наличие на его мембранах рибосом говорит о том, что его основная функция — синтез белков. Довольно частое расположение цистерн эндоплазматического ретикулума вблизи поверхности спор свидетельствует о том, что на ретикулуме могут быть ферменты полисахаридного синтеза, участвующие в формировании компонентов клеточной оболочки и гидролитические ферменты, обеспечивающие локальный распад участков цитоплазмы и отдельных органелл. Эндоплазматический ретикулум, вероятно, принимает участие в транспорте полисахаридов к местам формирования новых слоев.

Митохондрии чаще всего округлые и овальные, располагаются в центре и по периферии споры.

В цитоплазме спор наблюдаются многочисленные частицы и вакуоли, различные по размерам и морфологии (рис. 2). Вакуоли располагаются вблизи мембран, принимают участие в обменных процессах клетки и поддержании осмотического баланса споры. Наблюдается довольно частое расположение вакуолей вблизи эндоплазматического ретикулума. Вероятно, такое расположение неслучайно, так как имеются сведения о том, что в цистернах эндоплазматической сети накапливаются низкомолекулярные продукты синтеза: растворимые углеводы, белки, пектины и т. д.

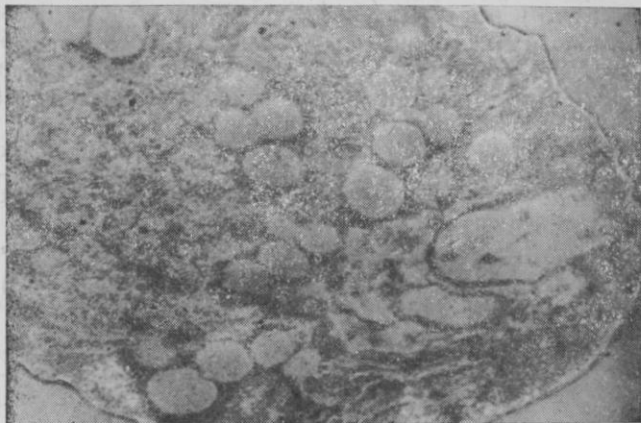


Рис. 2. Фрагмент цитоплазмы споры (ув. 36000):

эпр — эндоплазматический ретикулум; а — вакуоли; лг — липидные глобулы; плг — плазмалемма гриба

В цитоплазме много больших и малых липидных глобул, имеющих овальную форму и лишенные оболочек (рис. 2). Липиды являются основным энергетическим материалом в спорах, который расходуется в процессе роста. Крупные липидные капли часто располагаются в тесной близости с вакуолями и цистернами эндоплазматического ретикулума. Этот контакт имеет важное значение, так как, с одной стороны, идет превращение запасных липидов по пути образования гексоз, которые требуются на построение клеточных стенок спор, с другой — часть запасных липидов может пополнять запасы структурных липидов, сосредоточенных, по-видимому, в вакуолях с «исчерченным» содержимым и идущих на построение внутриклеточных мембран.

Изучение телиоспор возбудителя пыльной головки пшеницы, выращенных в чистой культуре на питательной среде Флерова, показало, что формирование спор начинается на 15—20 день с момента посева путем деления гифы на сегменты с последующим округлением и расширением отдельных сегментов. В месячном воз-

расте культура головневого гриба представлена в виде светлого и темноокрашенных телиоспор, которые по своему размеру, форме и патогенности отличаются от спор, сформированных в тканях растения-хозяина. Телиоспоры, сформированные в чистой культуре, не вызывают заражение яровой пшеницы, что установлено нашими многолетними (1979—1982 гг.) полевыми опытами в условиях Харьковской области. Толщина клеточной оболочки авирулентных спор почти в три раза тоньше, чем вирулентных. Выросты и аморфное вещество на поверхности спор отсутствуют, что, вероятно, также является одним из морфологических признаков авирулентности спор.

Таким образом, все изложенное выше позволяет сделать заключение о том, что в результате исследований получены новые сведения об ультраструктурной организации телиоспор возбудителя пыльной головни пшеницы, имеющие немаловажное значение для разработки систематики головневых грибов и их филогенеза.

Список литературы: 1. Reynolds E. S. The use of lead citrate at high pH as an electronopaque stain in electron microscopy // J., of Cell Biology.— 1963.— 17. P. 208—212. 2. Gardner J. S., Hess W. M., Tripathi P. K. Surface rodlets of *Tilletia indica* teliospores // J. Bacteriol.— 1983.— 154, № 1.— P. 502—504. 3. Феофилова Е. П. Клеточная стенка грибов.— М.: Наука, 1983.— 248 с. 4. Gardner J. S., Hess W. M. Development and nature of the partition layer in *Tilletia caries* teliospores wallis // J. Bacteriol.— 1983.— 154, № 1.— P. 499—501.

Поступила в редколлегию 14.01.86.

УДК 582.282

В. Ф. ПЕРЕВЕРЗЕВА,

Т. В. ЯРОШЕНКО], д-р биол. наук

**ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТАБОЛИТОВ
ПАТОГЕНА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЭКСПРЕСС-МЕТОДА
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ОГУРЦОВ
К БЕЛОЙ ГНИЛИ**

До недавнего времени считалось, что к полифагам, каким является гриб *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, селекция на устойчивость подсолнечника бесперспективна. Однако литературные данные последних лет показали наличие источников устойчивости среди диких видов подсолнечника и возможности селекции на устойчивость к белой гнили [1].

Стали известны сорта огурцов не поражаемые склеротиниозом, а также обладающие относительной устойчивостью к данному заболеванию [2, 3]. Устойчивость сортов огурцов к белой гнили, полученная генетическими методами, стабильна. Однако такие методы очень трудоемкие, требуют длительного времени.

Некоторые авторы отмечают, что гриб *Sclerotinia sclerotiorum* выделяет токсические вещества, некротизирующие клетки растения-хозяина [2], причем действие токсинов сходно с действием самого патогена [4]. В связи с этим мы попытались использовать для разработки метода ускоренной оценки устойчивости к белой гнили огурцов метаболиты гриба.

Мы испытывали действие фильтратов 14-дневной культуральной жидкости гриба *Sclerotinia sclerotiorum* на следующих сортах огурцов: Ракета, Криница, Витязь, Майский, Неженский. Для получения метаболитов патогена гриб культивировали на жидкой

Т а б л и ц а 1

Время оценки	Сорт огурцов	Визуальная оценка состояния проростков		
		в культуральной жидкости	в дистиллированной воде	в среде Флерова
24	Ракета	+++	+++	+++
	Криница	+	+	+
	Витязь	+	+	+
	Неженский	0	+	+
	Майский	0	+	+
48	Ракета	+++	+++	+++
	Криница	+	+	+
	Витязь	+	+	+
	Неженский	0	+	+
	Майский	0	+	+

Примечание. + — нормальный рост; +++ — мощный рост; 0 — увядание.

среде Флерова при температуре 20—22 °С. Семена огурцов проращивали во влажной камере при температуре 22—25 °С. 6-дневные проростки помещали в фильтрат культуральной жидкости патогена (опыт), контрольные растения — в дистиллированную воду и жидкую среду Флерова. Через 24 ч проводили визуальную оценку состояния проростков. Результаты исследований по влиянию токсинов гриба *Sclerotinia sclerotiorum* на 7-дневные проростки огурцов различных сортов представлены в табл. 1. Как видно из таблицы, метаболиты гриба оказывают неодинаковое влияние на проростки огурцов взятых нами сортов. Так, проростки сортов Ракета, Криница и Витязь хорошо развивались в воде, среде Флерова и в культуральной жидкости. При этом сорт Ракета отличался мощным ростом и развитием.

Проростки сортов Майский и Неженский через 24 ч под влиянием метаболитов патогена увядали, в контрольных же вариантах был нормальный рост. Увядание проростков указанных сортов

отмечалось значительно раньше, через 6—8 ч, а уже через 3—4 ч — потеря тургора.

Таким образом, из взятых нами пяти сортов Ракета, Криница, Витязь оказались устойчивыми к токсическому действию метаболитов гриба, среди которых, по нашим данным, главная роль принадлежит щавелевой кислоте.

Таблица 2

Вариант опыта	Сорт огурцов				
	Ракета	Криница	Витязь	Майский	Неженский
Культуральная жидкость	90,92±0,26	37,43±0,63	27,88±0,41	20,08±0,73	33,78±0,53
Дистиллированная вода	10,10±0,15	7,35±0,19	9,33±0,17	26,71±0,45	38,11±0,67
Среда Флерова	9,10±0,18	6,58±0,10	8,79±0,12	24,30±0,32	35,07±0,58

Кроме визуальной оценки состояния проростков огурцов на устойчивость к токсинам *Sclerotinia sclerotiorum*, нами изучена активность окислительно-восстановительных ферментов пероксидазы и полифенолоксидазы, которым отводится важная роль в защитных реакциях растений. Активность ферментов определяли по Бояркину [5]. Результаты исследований по влиянию токсинов гриба на активность пероксидазы и полифенолоксидазы 7-дневных проростков огурцов представлены в табл. 2, 3.

Таблица 3

Вариант опыта	Сорт огурцов				
	Ракета	Криница	Витязь	Майский	Неженский
Культуральная жидкость	0,143±0,01	0,149±0,01	0,157±0,01	0,041±0,001	0,048±0,001
Дистиллированная вода	0,181±0,01	0,151±0,01	0,159±0,01	0,056±0,001	0,049±0,001
Среда Флерова	0,20±0,01	0,166±0,01	0,172±0,01	0,059±0,001	0,053±0,001

Из табл. 2 видно, что активность пероксидазы у сортов Ракета, Криница, Витязь под влиянием токсинов гриба значительно увеличивается. Так, у сорта Ракета, отличающегося мощным ростом, пероксидаза активируется почти в 10 раз по сравнению с контрольными вариантами; у сорта Криница — в 6—7 раз; у сорта Витязь — в 3—3,5 раза. У сортов Майский и Неженский, проростки которых через 24 ч увядали, активность пероксидазы по сравнению с контрольными вариантами была ниже. Однако это снижение отмеча-

лось нами после некоторого активирования (1,5—2 раза) пероксидазы у этих сортов через 12 ч после начала воздействия токсинов гриба. Через 24 ч наступали необратимые процессы увядания проростков, и активность пероксидазы снижалась. В результате наших исследований получена корреляция между устойчивостью проростков огурцов к токсинам возбудителя белой гнили и степенью активирования пероксидазы. Значительное увеличение пероксидазной активности в проростках огурцов сортов Ракета, Криница, Витязь может идти за счет активирования имеющихся пероксидаз растения-хозяина, а также в результате образования новых изоэнзимов [6].

Активность полифенолоксидазы в проростках огурцов всех пяти сортов под влиянием токсинов гриба *Sclerotinia sclerotiorum* в наших исследованиях (табл. 3) снижалась или оставалась на уровне контрольных вариантов. По имеющимся литературным данным щавелевая кислота, выделяемая патогеном, подавляет полифенолоксидазную активность растения-хозяина [7].

Список литературы: 1. Нечаева Т. А. Биологическое обоснование фитопатологической оценки при селекции подсолнечника на юге Украины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук.— Х., 1975.— 23 с. 2. Демидова Л. И. Болезни огурцов в защищенном грунте.— Л.: Колос, 1975.— 62 с. 3. Рагимов У. А., Абасов А. Ф. Белая гниль огурцов в теплицах // Защита растений.— 1974.— № 2.— С. 41. 4. Смирнова А. Д. Биологические особенности и патогенные свойства склеротинии подсолнечника: Автореф. дис. ... канд. биол. наук.— Кишинев, 1970.— 13 с. 5. Гавриленко В. Ф., Ладыгина М. Е., Хандобина Л. М. Большой практикум по физиологии растений.— М.: Наука, 1975, с. 283—284. 6. Рубин Б. А., Арциховская Е. В., Аксенова В. А.— Биохимия и физиология иммунитета растений.— М.: Высш. шк. 1975. 300 с. 7. *Marsiano P.* Oxalis acid, cell wall — degrading enzymes and pH in pathogenesis and their significance in the virulence of two *sclerotinia sclerotiorum* isolates on sunflower // *Physiol. Plant Pathol.*— 1983.— 22,— N 3.— P. 339—345.

Поступила в редколлегию 21.01.86.

УДК 581.2

В. И. ГЛУЩЕНКО, канд. биол. наук,

Г. Н. ГРОМЫКО, канд. биол. наук,

МАРОАМ ДИПЛАЛ

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ К ВОЗБУДИТЕЛЮ ПУЗЫРЧАТОЙ ГОЛОВНИ USTILAGO MAYDIS (DC) CDA.

Среди зерновых кукуруза является одной из ценных пищевых и кормовых культур. Получению ее высоких и стабильных урожаев в значительной степени препятствует ряд болезней. Наиболее вредоносным и важным в хозяйственном отношении является пузырчатая головня, вызываемая грибом *Ustilago maydis*. Возбудитель заболевания поражает все наземные части растения, а главное — репродуктивные органы. Пораженность в отдельные годы достигает

20—30 % и более [1]. К сожалению, до настоящего времени в производстве нет иммунных гибридов и сортов кукурузы ни в нашей стране, ни за рубежом [1—3].

Рекомендованные и применяющиеся агротехнические приемы и защитные мероприятия не всегда дают хорошие результаты. Поэтому остается актуальным и наиболее эффективным средством борьбы с болезнью создание высокоустойчивых гибридов и сортов. В этой связи особое значение имеет правильный отбор исходных линий для дальнейшей селекционной работы. При оценке устойчивости кукурузы необходимо учитывать ряд факторов: правильность метода создания инфекционного фона, характер патологического процесса в онтогенезе растения, особенности взаимоотношения возбудителя с тканями питающего растения и другие.

В задачу наших исследований входило следующее.

1. Изучить эффективность различных методов заражения и создания искусственного инфекционного фона.

2. В условиях искусственного инфекционного фона изучить длину инкубационного периода и характер проявления заболевания на контрастных по устойчивости гибридах.

3. Гистологически изучить некоторые особенности взаимоотношения возбудителя заболевания с тканями разных по устойчивости гибридов кукурузы.

Полевые опыты ставились на экспериментальной базе НИИ растениеводства, селекции и генетики им. Юрьева. Исследования проводились на двух контрастных по устойчивости гибридах кукурузы Харьковский—123 Т и Буковинский-3 ТВ. Опытные делянки каждого гибрида состояли из 16 рядков по 25 гнезд растений в каждом.

В фазу 2—4 листьев заражали 4 рядка каждого гибрида внесением 2 г инфекции (смесь спор с почвой) в почву из расчета 4 г спор на 100 г почвы. В фазу 4—6 листьев заражали еще 4 рядка каждого гибрида введением 2 мл суспензии спор возбудителя в листовую спираль из расчета 0,2 г спор на 100 мл воды. Кроме того, заражали початки этих же восьми рядков на 7-й день после появления нитей внесением 2 мл суспензии спор под обертку. Контролем были незараженные 8 рядков кукурузы.

Гистологический анализ проводился на ручных срезах ткани с окраской 0,1 % анилиновым голубым.

Пораженность двух разных по устойчивости гибридов кукурузы Харьковский-123 Т и Буковинский-3 ТВ приведена в табл. 1. Из таблицы видно, что гибрид Харьковский-123 Т проявил большую устойчивость по сравнению с Буковинским-3 ТВ, у которого пораженность составила более 20 %. О большей устойчивости гибрида Харьковский-123 Т свидетельствует и другой показатель — количество желваков (патологических вздутий) на растении. Значительно меньшее их количество у данного гибрида в сравнении с Буковинским-3 ТВ отмечено во всех вариантах: контроле, заражении через почву и листовую спираль (см. табл. 1).

Таблица 1

Гибрид	Вариант опыта (заражение)	Всего растений	Из них:		% пора- жения	Количество вздутый на одном растении
			здоро- вых	пора- жен- ных		
Харьков- ский-123 Т	через почву	38	36	2	4,2	6
	в листовую спираль	39	37	2	3,8	52
	контроль	38	37	1	0,8	16
Буковин- ский-3 ТВ	через почву	44	41	3	7,3	180
	в листовую спираль	42	33	9	20,8	411
	контроль	44	43	1	3,6	80

Характерным для обоих гибридов является большее количество патологических вздутий в варианте с заражением в листовую спираль. Очевидно, молодые меристематические ткани проявляют меньшую устойчивость к возбудителю пузырчатой головни. Кроме того, в листовой спирали в связи с наличием влаги имеются более благоприятные условия для прорастания спор возбудителя и внедрения его в ткани питающего растения.

Данные об изучении длины инкубационного периода при заражении гибридов кукурузы возбудителем пузырчатой головни приведены в табл. 2. Отмечено, что инкубационный период возбудителя пузырчатой головни при заражении через почву и листовую

Таблица 2

Гибрид	Способ заражения	Дата заражения	Время проявления заболевания	Инкубацион- ный период, дни
Харьков- ский-123 Т	Через почву	30.V.83	15—20.VI.83	15—20
	В листовую спираль	14.VI.83	27.VI—2.VII.83	13—18
Буковин- ский-3 ТВ	Через почву	30.V.83	13—17.VI.83	13—17
	В листовую спираль	14.VI.83	24—27.VI.83	10—14

спираль меньше у более восприимчивого гибрида Буковинский-3 ТВ на 2—3 дня. Это свидетельствует о том, что несмотря на поражаемость гибрида Харьковский-123 Т защитные реакции в нем выражены сильнее.

Подтверждением более интенсивных защитных реакций тканей гибрида Харьковский-123 Т являются результаты наших гистологических исследований (табл. 3). Анализ одних из основных морфолого-цитологических показателей, таких, как диаметр гиф и состояние их цитоплазмы показал, что у менее устойчивого гибрида

Таблица 3

Гибрид	Диаметр гиф, мкм	Состояние плазмы
Харьковский-123 Т	$3,9 \pm 0,16$	Мелкозернистая вакуолизированная
Буковинский-3 ТВ	$4,9 \pm 0,12$	Гомогенная, незначительная вакуолизация

Буковинский-3 ТВ больше диаметр гиф, цитоплазма гомогенная с незначительной вакуолизацией. В тканях же более устойчивого гибрида Харьковский-123 Т патоген подвергается начальным фазам регрессивных изменений.

Таким образом, более эффективным методом для создания искусственного инфекционного фона пузырчатой головни кукурузы является внесение инокулюма в листовую спираль растений.

Гибрид кукурузы Харьковский-123 Т проявляет большую устойчивость к пузырчатой головне. Об этом свидетельствуют данные о пораженности, характере патологических изменений, длине инкубационного периода и морфолого-цитологические исследования.

Список литературы: 1. Горленко М. В. Сельскохозяйственная фитопатология. — М. : Высш. шк., 1968. — С. 74—81. 2. Michaelson M. E. Factors affecting development of stalk rot of corn caused by *Diplodia zeae* and *Gibberella zede* // *Phytopathol.*, 1957, 47, N 8. 3. Pathak R. K. *Essentials in Plant Pathology*. — India, 1978. — 212 p.

Поступила в редколлегию 22.01.86.

Прокудин Ю. Н., Матвиенко А. М. Краткие итоги комплексного изучения флоры и растительности среднего течения р. Сев. Донец в связи с задачами их охраны	3
Горелова Л. Н. Флора и растительность в районе среднего течения р. Сев. Донец	8
Горелова Л. Н., Друлева И. В. Редкие и исчезающие растения бассейна р. Сев. Донец в его среднем течении	17
Ермоленко Е. Д. Влияние антропогенных факторов на некоторые луговые и лесные фитоценозы поймы р. Сев. Донец	19
Ермоленко Е. Д. Эколого-фитоценотические особенности адвентивных растений района среднего течения р. Сев. Донец	23
Черная Г. А. Ценотический анализ высшей водной флоры и растительности бассейна р. Сев. Донец	25
Догадина Т. В. Водоросли естественных стоячих водоемов бассейна р. Сев. Донец	28
Веретенникова В. Ф. Альгофлора р. Сев. Донец и его притоков	32
Моисеев В. М. Динамика численности фитопланктона в нижнем бьефе Печенежского водохранилища	36
Логвиненко Л. И. Водные оомицеты верхнего и среднего участков бассейна р. Сев. Донец	39
Гребенчук Е. А., Балькина Л. М., Лиценко В. Н. Мучнисто-росяные грибы растительных сообществ Лозовского района Харьковской области .	42
Комар З. В. Особенности перезимовки интродуцированных в условиях северо-востока Украины декоративных травянистых растений природной флоры Кавказа	45
Пащенко Ю. А., Прокопенко Н. М. Новые редкие луковичные культуры в Ботаническом саду Харьковского университета	48
Перцев Е. В., Данько В. Н., Прилуцкая С. Н. Использование интродуцентов Ботанического сада Харьковского университета в лесной рекультивации	50
Филатова О. В., Шатровская В. И. Проращивание пыльцы древесных интродуцентов на искусственных средах	53
Перькова З. П. Оценка плодоношения и посевных качеств семян хвойных интродуцентов урожая 1984 года	56
Тимашов Н. Д., Мбайкоджи Элави. Сравнение активности РДФ-карбоксилазы в онтогенезе короткостебельной и длинностебельной озимой пшеницы	59
Тимашов Н. Д., Тимошенко В. Ф., Мигаль Л. В. Влияние повышенных температур на фотохимическую активность изолированных хлоропластов тритикале, пшеницы и ржи	61
Красильникова Л. А., Пипа П. А., Мезенцева А. А. Изучение АТФ-азной активности сопрягающего фактора хлоропластов в зависимости от условий питания растений азотом и фосфором	64

<i>Асеева И. Б.</i> Фотосинтетическая активность проростков сортов озимой пшеницы в зависимости от температурного фактора	66
<i>Илющенко Н. А., Лыкова Л. Г.</i> О митотической активности апикальных меристем проростков озимых пшениц различного морфогенеза	69
<i>Романцов А. П., Рябовол Л. А.</i> Влияние бора и молибдена на нитратредуктазную активность в проростках подсолнечника	72
<i>Соловьева Н. С.</i> Особенности некоторых морфометрических показателей яровой пшеницы старой и новой селекции	75
<u>Федосеева З. Н.</u> , <i>Никитина А. В., Харченко С. Н.</i> О взаимоотношениях токсинообразующих плесневых грибов с возбудителями головневых заболеваний зерновых культур	78
<i>Соболевская А. И., Зубко И. Я.</i> Ультраструктура телиоспор возбудителя пыльной головни пшеницы	85
<i>Переверзева В. Ф., Ярошенко Т. В.</i> Возможность использования метаболитов патогена для разработки экспресс-метода по определению устойчивости огурцов к белой гнили	88
<i>Глущенко В. И., Громыко Г. Н., Мароам Диплал.</i> Оценка устойчивости гибридов кукурузы к возбудителю пузырчатой головни <i>Ustilago maydis</i> (DC) Sda	91

ВЕСТНИК
ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 308

Флора и растительность среднего
течения р. Северский Донец
и вопросы ее охраны

Редактор А. П. Гужва
Художественный редактор Т. П. Короленко
Технический редактор Г. П. Александрова
Корректор А. Г. Долгова

Н/К

Сдано в набор 02.02.87. Подп. в печать 19.05.87. БЦ 09792.
Формат 60×90/16. Бумага типогр. № 3. Лит. гарн. Выс. печать. Печ. л. 6,5.
Кр.-отт. 6,75. Уч.-изд. л. 7,8. Тираж 500 экз. Изд. № 1483. Зак. № 7-55.
Цена 1 р. 10 к. Заказное.

Издательство при Харьковском государственном университете
издательского объединения «Вища школа»
310003, Харьков-3, ул. Университетская, 16

Отпечатано с матриц книжной фабрики им. М. В. Фрунзе в Харьковской
городской типографии № 16. Зак. 1587.

УДК 581.9 + 502.75 (282.244.334)

Краткие итоги комплексного изучения флоры и растительности среднего течения р. Сев. Донец в связи с задачами их охраны / Ю. Н. Прокудин, А. М. Матвиенко // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 3—8.

Исследованиями ботаников Харьковского университета уточнен состав флоры и состояние растительных группировок; выявлены требующие охраны ботанические объекты, а также степень антропогенного воздействия на отдельные компоненты флоры, растительные группировки и водные биоценозы; составлены флористические спектры водных биоценозов. Выделены резерваты флоры и разработаны рекомендации по улучшению санитарного состояния водоемов.

УДК 581.9 + 502.75 (282.247.334)

Флора и растительность в районе среднего течения р. Сев. Донец / Л. Н. Горелова // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 8—16.

Приведены сведения о современном состоянии флоры высших растений, а также типичных и редких фитоценозах в районе среднего течения р. Сев. Донец.

Табл. 2. Библиогр.: 7 назв.

УДК 581.9 (282.247.334)

Редкие и исчезающие растения бассейна Сев. Донца в его среднем течении / Л. Н. Горелова, И. В. Друлева // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 17—19.

Приводятся данные о состоянии охраны 200 редких видов растений, требующих охраны в районе среднего течения р. Сев. Донец.

Библиогр.: 4 назв.

УДК 502.75 (477.54)

Влияние антропогенных факторов на некоторые луговые и лесные фитоценозы поймы р. Сев. Донец / Е. Д. Ермоленко // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 19—22.

Приведены сведения о современном состоянии флоры и растительности пойменного луга и леса р. Сев. Донец в окрестностях биостанции Харьковского университета (Готвальдовский район Харьковской области) и тех изменениях, которые произошли в них в результате антропогенного воздействия.

Библиогр.: 3 назв.

УДК 581.9 (282.247.334)

Эколого-фитоценотические особенности адвентивных растений района среднего течения р. Сев. Донец / Е. Д. Ермоленко // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 23—25.

В районе среднего течения р. Сев. Донец обнаружено 72 вида адвентивных растений, из них 29 встречаются в естественных фитоценозах, эколого-фитоценотическая характеристика дана 11 видам.

Библиогр.: 3 назв.

УДК 581.9 (282.247.334)

Ценотический анализ высшей водной флоры и растительности бассейна р. Сев. Донец / Г. А. Черная // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 25—28.

Приведена классификационная схема растительности водоемов бассейна р. Сев. Донец, включающая 2 класса, 3 группы формаций, 35 формаций. Названы наиболее распространенные и редкие формации. Проведен анализ ценотического состава по классификации эдификаторов Б. А. Быкова.

Библиогр.: 4 назв.

УДК 582.23/26:556.53

Водоросли естественных стоячих водоемов бассейна р. Сев. Донец / Т. В. Догадина // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 28—32.

Приведены сведения о видовом составе альгофлоры и численности фитопланктона некоторых озер, стариц, болот и эфемерных водоемов бассейна среднего течения р. Сев. Донец.

Табл. 1. Библиогр.: 8 назв.

УДК 581.9 (477.61/62)

Альгофлора р. Сев. Донец и его притоков / В. Ф. Веретенникова // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 32—36.

В результате обследования 27 пунктов на Сев. Донце и 29 его притоков установлено, что видовой состав альгофлоры рек довольно богатый (723 видовых и внутривидовых таксона), что говорит о значительной эвтрофикации водотоков, а сапробиологический анализ альгофлоры позволяет отнести воды Сев. Донца к относительно чистым по сравнению с многими притоками в пределах обследованной территории Харьковской, Донецкой и Ворошиловградской областей.

Табл. 1.

УДК 581.526.325 (28) + 577.472 (88)

Динамика численности фитопланктона в нижнем бьефе Печенежского водохранилища / В. М. Моисеев // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 36—39.

Приводятся данные о максимальных значениях численности, сезонной динамике и ведущих группах фитопланктона Печенежского водохранилища за период 1979—1982 гг.

Табл. 2. Библиогр.: 3 назв.

УДК 582.281.12

Водные оомицеты верхнего и среднего участков бассейна р. Сев. Донец / Л. И. Логвиненко // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 39—42.

Изучены особенности формирования флоры водных оомицетов в 114 водоемах бассейна р. Сев. Донец на участках Харьковской, Донецкой и Ворошиловградской областей. Установлен характер распределения видового состава в зависимости от типа водоемов, их санитарного состояния.

Табл. 1.

УДК 582.282.112:477.54

Мучнисто-росяные грибы растительных сообществ Лозовского района Харьковской области / Е. А. Гребенчук, Л. М. Балыкина, В. Н. Лиценко // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 42—45.

Установлено, что мучнисто-росяные грибы растительных сообществ Лозовского района Харьковской области относятся к 28 видам 5 родов семейства Erysiphaceae. Наиболее широкий круг питающих растений имеют виды *Erysiphe cichoracearum*, *E. galeopsidis*, *E. graminis*, *E. martii*, *E. polygoni*, *Sphaerotheca fuliginea*. Впервые для Харьковской области отмечены *Erysiphe ranunculi* Cr. на *Consolida regalis* и *Sphaerotheca fuliginea* (Schl. ex Fr.) Pol. на *Cyclachaena xanthifolia*.

Табл. 1. Библиогр.: 4 назв.

УДК 581.522.4 (477.54)

Особенности перезимовки интродуцированных в условиях северо-востока Украины декоративных травянистых растений природной флоры Кавказа / З. В. Комар // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 45—47.

Рассматриваются особенности перезимовки 151 декоративных травянистых видов растений природной флоры Кавказа в условиях культуры. Дается анализ успешности интродукции растений в зависимости от характера их перезимовки. Анализируются закономерности исторического развития растений в связи с особенностями их перезимовки.

Библиогр.: 5 назв.

УДК 581.522.4:635.965.28

Новые редкие луковичные культуры в Ботаническом саду Харьковского университета / Ю. А. Пашенко, Н. М. Прокопенко // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 48—50.

Приводится ботаническая характеристика двух редких субтропических видов луковичных многолетников — ликориса чешуеносного и гальтонии беловатой, итоги многолетнего культивирования их в открытом грунте в условиях Харькова. Даны рекомендации по их выращиванию в условиях открытого грунта и использования в озеленении.

Библиогр.: 8 назв.

УДК 630×233 : 630×232.5

Использование интродуцентов Ботанического сада Харьковского университета в лесной рекультивации / Е. В. Перцев, В. Н. Данько, С. Н. Прилуцкая // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 50—53.

Приведены результаты 2-летних работ по облесению нарушенных земель породами-интродуцентами Ботанического сада ХГУ с использованием посадочного материала вегетативного происхождения. Отмечен положительный результат использования в лесной рекультивации зимних черенков спиреи иволистой, спиреи Вангутта, снежноягодника западного и корнеотпрысковых саженцев укусного дерева.

Табл. 2.

УДК 631.529:581.162.41

Проращивание пыльцы древесных интродуцентов на искусственных средах / О. В. Филатова, В. И. Шатровская // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 53—55.

Приведены результаты изучения жизнеспособности пыльцы семи видов интродуцированных деревьев и кустарников, отличающихся по обилию плодоношения. Зависимости между жизнеспособностью пыльцы и плодоношением для большинства видов не обнаружено. Отсутствие плодоношения у *Holodiscus discolor* и *Stephanandra incisa*, а также единичное плодоношение *Weigela praecox* и *Amygdalus ledebouriana* обусловлено не низким качеством пыльцы, а другими факторами.

Табл. 1. Библиогр.: 4 назв.

УДК 581.522.4

Оценка плодоношения и посевных качеств семян хвойных интродуцентов урожая 1984 г. / З. П. Перькова // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 56—59.

Приведены результаты исследований по оценке плодоношения и посевных качеств семян хвойных интродуцентов 48 видов и форм из семейств сосновых, кипарисовых и тиссовых.

Табл. 2. Библиогр.: 2 назв.

УДК 581.132

Сравнение активности РДФ-карбоксилазы в онтогенезе короткостебельной и длинностебельной озимой пшеницы / Н. Д. Тимашов, М. Байкоджи Элави // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 59—61.

Показано преимущество короткостебельной озимой пшеницы Полукарлик-3 по основным параметрам структуры урожая и общей урожайности над длинностебельным, менее урожайным сортом озимой пшеницы Мироновская-808, что коррелируется с более высокой активностью РДФ-карбоксилазы в листьях на заключительных этапах онтогенеза.

Табл. 2. Библиогр.: 3 назв.

Влияние повышенных температур на фотохимическую активность изолированных хлоропластов тритикале, пшеницы и ржи / Н. Д. Тимашов, В. Ф. Тимошенко, Л. В. Мигаль // Вестн. Харьк. ун-та. — 1987. № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны. — С. 61—64.

Исследована зависимость фотовосстановления феррицианида калия изолированными хлоропластами от температуры реакционной среды (20, 30, 40, 42 °C). Проанализированы пластиды, выделенные из листьев, сформированных при двух температурных режимах.

Табл. 2. Библиогр.: 3 назв.

Изучение АТФ-азной активности сопрягающего фактора хлоропластов в зависимости от условий питания растений азотом и фосфором / Л. А. Крайильникова, П. А. Пипа, А. А. Мезенцева // Вестн. Харьк. ун-та. — 1987. — № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны. — С. 64—66.

Обнаружено снижение количества белка сопрягающего фактора хлоропластов и его АТФ-азной активности у растений, выращенных при недостатке в питании Р и особенно N. Обсуждается вопрос о неполноценности сопрягающего фактора, сформированного в условиях дефицита Р или Р, как одной из причин снижения фотофосфорилирующей активности хлоропластов.

Табл. 2. Библиогр.: 7 назв.

Фотосинтетическая активность проростков сортов озимой пшеницы в зависимости от температурного фактора / И. Б. Асеева // Вестн. Харьк. ун-та. — 1987. — № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны. — С. 66—69.

Приводится сравнительная характеристика фотосинтетической активности трех сортов озимой пшеницы на разных температурных режимах. Показано, что адаптация проростков озимой пшеницы к высокой температуре (40 °C) осуществляется за счет изменения функционального состояния фотосинтетического аппарата.

Табл. 3. Библиогр.: 4 назв.

О митотической активности апикальных меристем проростков озимых пшениц различного морфогенеза / Н. А. Илющенко, Л. Г. Лыкова // Вестн. Харьк. ун-та. — 1987. — № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны. — С. 69—72.

Приводятся данные сравнительного изучения активности апикальных меристем первичного корня и побега проростков озимых пшениц в стартовые периоды роста. Показано, что у короткостебельного сорта Полукарлик-3 суммарная среднесуточная митотическая активность корневой меристемы и меристемы побега выше, чем у длинностебельных сортов. Обнаружена зависимость между продуктивностью и суммарной среднесуточной митотической активностью меристем корня и побега.

Табл. 2. Библиогр.: 6 назв.

Влияние бора и молибдена на нитратредуктазную активность в проростках подсолнечника / А. П. Романцов, Л. А. Рябовол // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 72—75.

Активность нитратредуктазы изучалась в подсолнечнике на фоне борного и молибденового питания. Определено, что активность нитратредуктазы при борном дефиците и увеличении концентрации бора в питательном растворе снижается в листьях и не изменяется в корнях. Молибден также увеличивает активность фермента.

Табл. 2. Библиогр.: 7 назв.

Особенности некоторых морфометрических показателей яровой пшеницы старой и новой селекции / Н. С. Соловьева // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 75—78.

Показано, что высокоурожайный сорт Харьковская-6 с наиболее коротким стеблем имеет наиболее высокий прирост ассимиляционной поверхности листовых пластин и более мощную проводящую систему, чем остальные исследуемые сорта, что может служить критерием при прогнозировании продуктивности растений.

Табл. 2. Библиогр.: 7 назв.

О взаимоотношениях токсинообразующих плесневых грибов с возбудителями головневых заболеваний зерновых культур / З. Н. Федосеева / А. В. Никитина, С. Н. Харченко // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 78—84.

Выявлены и определены виды штаммов грибов в разных кормах, а также проведено хроматографическое определение токсинов и культуральной жидкости этих грибов. Установлены взаимоотношения токсических грибов с головневыми грибами зерновых культур, споры которых попадают в комбикорма с отходами во время обмолота. Выявлено, что сильнодействующие токсины: дендродохин, колевая кислота, роктифортин полностью блокировали прорастание телиоспор возбудителей пыльной головки проса и пузырчатой головки кукурузы.

Ил. 8. Табл. 4. Библиогр.: 5 назв.

Ультраструктура телиоспор возбудителя пыльной головки пшеницы / А. И. Соболевская, И. Я. Зубко // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 85—88.

Приводятся данные по изучению тонкой структуры телиоспор возбудителя пыльной головки пшеницы. Установлено, что внутренняя организация изучаемого патогена имеет много общего с ультраструктурой растительных и грибных клеток. Выявлены ультраструктурные различия вирулентных спор возбудителя пыльной головки пшеницы, проявляющиеся в строении клеточной оболочки.

Ил. 2. Библиогр.: 4 назв.

Возможность использования метаболитов патогена для разработки экспресс-метода по определению устойчивости огурцов к белой гнили / В. Ф. Переверзева, Т. В. Ярошенко // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 88—91.

Изучалось влияние метаболитов гриба *Sclerotinia sclerotiorum* на 7-дневные проростки огурцов пяти сортов. Получена корреляция между устойчивостью проростков к токсинам возбудителя белой гнили и степенью активирования в них пероксидазы.

Табл. 3. Библиогр.: 7 назв.

Оценка устойчивости гибридов кукурузы к возбудителю пузырчатой головни *Ustilago maydis* (DC) Cda / В. И. Глущенко, Г. Н. Громько, Мароам Диплал // Вестн. Харьк. ун-та.— 1987.— № 308. Флора и растительность среднего течения р. Сев. Донец и вопр. ее охраны.— С. 91—94.

В результате изучения устойчивости гибридов кукурузы Харьковский-123 Т и Буковинский-3 ТВ к пузырчатой головне установлено, что гибрид Харьковский-123Т проявляет большую устойчивость по сравнению с Буковинским-3 ТВ. Отмечено также, что внесение инокулюма в листовую спираль растений является более эффективным для создания искусственного инфекционного фона.

Табл. 3. Библиогр.: 3 назв.

УИБ-1✓