

✓ К-14038

П305871

# ВЕСТНИК

---

ХАРЬКОВСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

№ 250

НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ФЛОРИСТИКЕ,  
ФИЗИОЛОГИИ И ИММУНИТЕТУ РАСТЕНИЙ

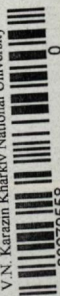
1983

1 р. 10 к.



Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250, 1—105.

V.N. Karazin Kharkiv National University



00279558

0



100

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО  
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УССР

**ВЕСТНИК**  
**ХАРЬКОВСКОГО**  
**УНИВЕРСИТЕТА**  
**№ 250**

---

**НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ФЛОРИСТИКЕ,  
ФИЗИОЛОГИИ И ИММУНИТЕТУ РАСТЕНИЙ**

---

Основан в 1971 г.

ХАРЬКОВ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО ПРИ ХАРЬКОВСКОМ  
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ  
ИЗДАТЕЛЬСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ «ВИЩА ШКОЛА»  
1983



УДК 581

Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений. — Вестн. Харьк. ун-та, № 250. — Харьков: Вища школа. Изд-во при Харьк. ун-те, 1983. — 105 с.

Приведены результаты исследований флористики низших и высших растений, комплексного биосистематического изучения дикорастущих злаков с применением различных методов. Рассмотрены проблемы иммунитета и взаимоотношений растений с грибными возбудителями болезней, влияние макро- и микроэлементов минерального питания на обмен веществ, рост и развитие растений и ряд других аспектов физиологии и биохимии растений.

Для научных работников и специалистов.  
Библиогр. в конце статей.

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 Харьковского университета им. А. М. Горького (протокол № 1 от 22 января 1982 г.).

Адрес редакционной коллегии: 310077, Харьков-77, пл. Дзержинского, 4, университет, биологический факультет, тел. 40-17-29.

Редакция естественнонаучной литературы

В 2004000000—098  
М226(04) — 83

© Харьковский  
государственный  
университет, 1983



## ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

УДК 574.63 (28)

Р. П. ЖУПАНЕНКО, канд. биол. наук

### ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ МАЛЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ БАСЕЙНА р. СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ ПО ФИТОПЛАНКТОНУ

В течение летнего периода (июнь—август) ряда лет (1972, 1974, 1977—1981) изучали фитопланктон малых водохранилищ бассейна р. Северский Донец: Печенежского (на р. Сев. Донец), Краснооскольского (на р. Оскол), Лозовеньковского (на р. Лозовенька), Травянского (на р. Харьков). Вяловского (на ручье Вялый), созданных для водоснабжения крупных городов и промышленных районов Левобережной Украины, орошения и культурно-спортивного отдыха трудящихся.

Объем исследуемых водохранилищ небольшой (4,1—22,0 млн. м<sup>3</sup>), исключение составили Печенежское (400 млн. м<sup>3</sup>) и Краснооскольское (550 млн. м<sup>3</sup>), используемые для водоснабжения г. Харькова и промышленных районов Донбасса.

Изучен видовой состав и численность фитопланктона на трех участках водохранилищ (верхнем, среднем и предплотинном) с целью выяснить санитарно-биологическое состояние и возможности дальнейшего рационального использования их.

В литературе имеются сведения о фитопланктоне Краснооскольского [1] и Печенежского [2] водохранилищ, относящиеся к периоду их сооружения, данные о видовом составе и численности планктонных водорослей Лозовеньковского водохранилища [4], а также о сапробности Печенежского и Краснооскольского водохранилищ [3, 5].

Видовой состав фитопланктона исследуемых водохранилищ разнообразен — он представлен 587 видовыми и внутривидовыми таксонами водорослей, среди которых преобладал протоккокково-диатомовый комплекс (81,2%), причем заметное разнообразие диатомовых водорослей (43,9—51,1%) наблюдалось в верхних участках большинства водохранилищ, протоккокковых — в средних (36,7—39,8%), предплотинных (43,0—



48,9%) — в Краснооскольском и Печенежском, а в Лозовеньковском, Травянском и Валковском водохранилищах они равномерно распределялись по всей акватории (верхний участок — 41—48,2%, средний — 42,7—51,0%, предплотинный — 47,1—60%). Во всех водохранилищах широко представлены виды родов: *Navicula* Bory, *Nitzschia* Hass., *Gomphonema* Ag., *Scenedesmus* Meyen., *Ankistrodesmus* Corda, *Crucigenia* Morren, *Oocystis* Naeg. и *Coelastrum* Naeg. Разнообразны виды эвгленовых (9,4%) и сине-зеленых (7,1%) водорослей, среди которых часто встречались виды родов: *Euglena* Ehr., *Trachelomonas* Ehr., *Phacus* DuJ., *Anabaena* Bory, особенно в предплотинных и средних участках водохранилищ.

Численность фитопланктона колебалась от 12,4—80,2 млн. кл/л в Вяловском и Лозовеньковском водохранилищах до 220,5—583,9 млн. кл/л в Краснооскольском и Печенежском вследствие развития, главным образом, сине-зеленых водорослей. В средних и предплотинных участках Печенежского, Краснооскольского водохранилищ отмечено цветение воды, вызванное развитием *Aphanizomenon flos-aquae* — 42,3—50,8%, *Microcystis aeruginosa* — 29,8 — 38,7%, *Anabaena flos-aquae* — 15,7—21,0%, *Anabaena spiroides* — 7,1—12,7% и *Anabaena scheremetievi* — 3,4—11,4%.

Степень сапробности водохранилищ оценивали путем сравнения списка обнаруженных видов водорослей со списком водорослей-индикаторов загрязнения [6, 7], выяснения индекса сапробности по Пантле и Букку [8], сапробной валентности по Зеленке и Марвану [9, 10].

Анализ списков видового состава фитопланктона показал, что индикаторные виды водорослей составили 27,3% общего числа обнаруженных, причем во всех водохранилищах преобладали представители бета-мезосапробной зоны (48,8%), такие как *Aphanizomenon flis-aque* (L.) Ralfs, *Microcystis aeruginosa* Kütz., *Cymatopleura solea* (Breb.) W. Sm., *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kütz., *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb. Из представителей альфа-мезосапробной зоны, составивших 16,8%, довольно часто встречались *Nitzschia palea* (Kütz.) Smith, *Oscillatoria chalybea* (Mert.) Gom., *O. tenuis* Ag., олигосапробной (15,7%) — *Nitzschia linearis* W. SM., *Ceratium hirundinella* (O. F. M.) Schrank, *Ulothrix zonata* Kütz., обнаруженные в большинстве водохранилищ, и *Pinnularia gibba* Ehr. — только в Печенежском и Краснооскольском. Значительным числом видов представлены переходные зоны (18,7%), среди которых преобладали олиго-бета-мезосапробы (34,5%) — *Chrysooccus rufescens* Klebs, *Cocconeis placentula* Ehr., *Cymbella ventricosa* Kütz. Представители переходной зоны от бета-мезосапробной к олигосапробной и от бета-мезосапробной к альфа-мезосапробной составили по 20,0%, от альфа-мезосапробной к бета-мезосапробной — 17,3%. Представители переходной



зоны от альфа-мезосапробной к полисапробной и от полисапробной к альфа-мезосапробной составили по 3,4% и обнаружены только в Лозовеньковском водохранилище (*Spirulina jenneri* (Hass.) Kütz. и *Euglena viridis* Ehrenb.).

Таблица 1

Водохранилище	Участок			В среднем по водохранилищу
	Верхний	Средний	Предплотинный	
Печенежское	1,83	1,98	2,09	2,00
Краснооскольское	1,97	2,36	2,01	2,11
Лозовеньковское	2,59	2,28	2,21	2,36
Травянское	1,95	2,38	2,09	2,14
Вяловское	2,18	2,24	2,14	2,19

Таблица 2

Водохранилище и участок*	Средневзвешенные сапробные валентности**									
	Х	О	О—Б	Б—О	Б	Б—А	А—Б	А	А—П	П—А
Печенежское	I	0,49	1,02	1,58	1,00	5,62	0,14	0,01	0,14	—
	II	0,12	1,33	0,94	1,00	5,11	1,03	0,47	—	—
	III	—	1,84	1,49	0,50	4,87	0,60	0,18	0,52	—
Краснооскольское	I	0,37	0,53	2,12	1,08	5,03	0,50	—	0,37	—
	II	—	0,17	—	1,13	4,91	1,53	1,76	0,50	—
	III	0,21	1,41	1,71	1,53	5,12	—	0,02	—	—
Лозовеньковское	I	—	0,12	—	0,04	4,83	2,37	—	—	2,31
	II	—	0,53	—	0,42	5,71	1,43	—	1,91	—
	III	—	0,61	1,60	—	4,96	1,83	—	2,00	—
Травянское	I	—	1,01	1,23	0,40	5,89	0,27	—	1,20	—
	II	—	0,89	1,17	1,20	5,01	1,06	0,21	0,46	—
	III	—	1,26	1,53	0,48	4,81	0,59	0,41	0,92	—
Вяловское	I	—	1,17	0,59	1,07	5,19	0,37	0,37	1,23	—
	II	—	0,96	0,13	1,52	5,63	—	0,26	1,50	—
	III	—	0,60	1,21	0,19	5,11	0,21	1,06	1,62	—

\* I — верхний участок; II — средний; III — предплотинный.

\*\* Х — ксеносапробы; О — олигосапробы; Б — бета-мезосапробы; А — альфа-мезосапробы; П — полисапробы.

Результаты оценки индекса сапробности вод водохранилищ приведены в табл. 1, сапробной валентности — в табл. 2.



Сапробиологический анализ показал, что воды всех водохранилищ относительно загрязнены и в общем относятся к бета-мезосапробной зоне. Степень сапробности вод Печенежского водохранилища несколько повышается по направлению к плотине, где наблюдается незначительный сдвиг в сторону альфа-мезосапробности. В среднем и особенно в верхнем участке степень сапробности снижается и соответствует бета-мезосапробной — ологосапробной зоне. Основными источниками загрязнения Печенежского водохранилища являются смывы и стоки с прилежащих улиц населенных пунктов (особенно с. Старый Салтов, Хотомля и Мартовая), а также воды впадающих притоков (рр. Гилица, Хотомля).

Воды Краснооскольского водохранилища, относительно загрязненные в среднем участке и сравнительно чистые — в верхнем, в приплотинном участке соответствуют бета-мезосапробной зоне. Загрязнение Краснооскольского водохранилища происходит за счет эвтрофикации вод, главным образом на участке Гороховатка—Пески Радьковские, путем поступления биогенов с сельскохозяйственных угодий, а также в результате разложения сине-зеленых водорослей, достигающих здесь максимально-го развития.

Сапробность вод Травянского водохранилища несколько повышена также в среднем участке, где наблюдается сдвиг в сторону альфа-мезосапробности, обнаруженный и по всей акватории Вяловского водохранилища, за счет смывов и стоков, поступающих с прилежащих сельскохозяйственных угодий и лесных массивов.

Наиболее загрязнены воды Лозовеньковского водохранилища, где бета-альфа-мезосапробная зона выявлена в среднем и предплотинном участках, а в верхнем — альфа-бета-мезосапробная за счет поступления стоков из пос. Черкасская Лозовая.

Таким образом, относительно чистые воды выявлены в Печенежском, Краснооскольском и Травянском водохранилищах, где влияние процессов самоочищения значительное и поступающие стоки по мере продвижения водных масс к плотине практически очищаются.

Воды Вяловского водохранилища незначительно загрязнены по всей акватории, Лозовеньковского — в среднем и предплотинном участках, в верхнем — степень сапробности увеличивается и воды водохранилища относятся к альфа-бета-мезосапробной зоне.

**Список литературы:** 1. Жупаненко Р. П. О фитопланктоне Краснооскольского водохранилища в годы его становления. — Гидробиол. журн., 1966, 2, № 3, с. 41—46. 2. Жупаненко Р. П. Динамика видового состава фитопланктона Печенежского водохранилища в первые годы его существования. — Гидробиол. журн., 1969, 5, № 3, с. 20—25. 3. Жупаненко Р. П. Фитопланктон Печенежского водохранилища и его формирование: Автореф. дис. ...канд.



биол. наук, Харьков, 1970 — 17 с. 4. *Жупаненко Р. П., Глущенко Л. Ф.* Планктонні водорості річки Лозовеньки і Лозовеньківського водосховища. — Укр. бот. журн., 1977, 34, № 6, с. 588—595. 5. *Жупаненко Р. П., Маклакова Н. П.* Биологическая индикация сапробиости некоторых искусственных водоемов бассейна Северского Донца. — Гидробиол. журн., 1981, 17, № 3, с. 125—126. 6. *Макрушин А. В.* Биологический анализ качества вод (с приложением списка организмов-индикаторов загрязнения). Изд. АН СССР, Л.: 1974.—60 с. 7. *Унифицированные методы исследования качества вод.* В кн.: Методы биологического анализа вод. М., 1975, с. 64—85. 8. *Pantle R. und Buck H.* Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse. — Gas-und Wasserfach, 1955, 96, N18, S. 604. 9. *Lelinka M., Marvan P.* Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit flischen der Gewasser. — Ach. Hydrobiol., 1961, 57, N3, S. 389—407. 10. *Zelinka M., Marvan P.* Bemerkunden zu neuen Methoden der saprobiologischen Wasserbeurteilung. — Verh. Internat. Verein. Limnol., 1966, 16, S. 817—822.

Поступила в редколлегию 10.10.81.

УДК 582.232 : 628.35

Т. В. ДОГАДИНА, канд. биол. наук,  
Н. А. ЧУХЛЕБОВА, канд. биол. наук

### ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ВОДОРΟΣЛЕЙ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Биологический анализ качества воды, биологическая индикация — неотъемлемая часть санитарного изучения как чистых, загрязненных, так и сточных вод, особенно в процессе их очистки. Разработка списка индикаторных организмов, начатая в начале нынешнего столетия, продолжается и в настоящее время.

В течение ряда лет мы проводили комплексное санитарно-биологическое изучение сооружений биологической очистки, при этом особое внимание уделяли водорослевому населению [1—4]. Всего в процессе исследований выявили и определили 52 видовых и внутривидовых таксона, приводимых в качестве индикаторных в последней редакции списка показательных организмов [5]. Полученные данные говорят о том, что все виды водорослей, обитающие в сооружениях биологической очистки сточных вод, являются в той или иной степени сапробами, причем здесь, очевидно, имеются эври- и стеносапробные формы. В сапробиости всех обнаруженных нами видов водорослей убеждает и тот факт, что исследования проводились в производственных условиях при работе сооружений с полной нагрузкой.

Поскольку из общего числа обнаруженных таксонов лишь 52, или 33% от общего их числа, приводятся в списках индикаторных организмов [5], мы сравнивали приводимое показательное значение с действительными условиями обитания видов водорослей в сооружениях биологической очистки.



Таблица 1

Этапы прохождения стоков	1966	1967	1968	1969	Средне- годовое
После первичных отстойников	3,8	3,6	3,6	3,9	3,7
После аэротенков на неполную очистку	3,4	3,5	3,6	3,6	3,5
После аэротенков на полную очистку	2,4	2,5	3,1	2,8	2,7
После высоконагружаемого фильтра	2,8	2,4	2,4	2,3	2,5
После конечного отстойника	2,2	2,0	2,1	2,0	2,1
После капельного фильтра	2,4	2,2	2,2	2,0	2,2
После вторичного отстойника	2,2	2,0	2,3	2,1	2,2
Выходящие стоки	2,0	1,8	2,1	2,2	2,0

Таблица 2

Названия видов	Приводится в литературе			Установлено нами	
	Показательное значение	Индикаторная масса	Численность, млн. кл./л	БПК <sub>5</sub> мг о/л	Показательное значение
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm.	b—a	2	4,2—7,2	12,5—20,9	b
<i>Euglena acus</i> Ehr.	a	3	0,3—1,15	17,5—20,0	a
<i>Euglena pisciformis</i> Klebs	a—b	3	0,5—5,2	11,0—69,0	a—b
<i>Euglena viridis</i> Ehr.	b—p	2	0,5—5,0	10,0—200,0	p
<i>Peranema trichophorum</i> Ehr.	a	5	0,2—5,2	19,6—186,9	p—a; a—b
<i>Polytoma uvella</i> Ehr.	p	5	1,5—5,75	50,0—80,0	p
<i>Chlamydomonas monadina</i> Stein	b	4	2,5—7,0	174,8—262,5	p
<i>Chlorella vulgaris</i> Beyer.	p—a	3	1,3—6,0	16,0—20,2	b
<i>Coelastrum microporum</i> Naeg.	b		1,7—4,8	10,4—51,0	b—a
<i>Scenedesmus opoliensis</i> Richt.	b	5	1,5—5,75	72,8—82,7	p
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Breb.	b	3	0,75—6,25	12,8—19,4	b
<i>Stigeoclonium tenue</i> Kutz.	a	4	1,1—5,5	12,5—82,7	a—b
<i>Ulothrix zonata</i> Kutz.	a	5	2,3—5,6	14,5—74,4	a—b
<i>Microthamnion kutzin-gianum</i> Naeg.	b—a		1,5—7,3	105,0—190,4	p
<i>Melosira varians</i> Ag.	b	2	3,6—6,8	14,7—20,2	b
<i>Navicula cryptocephala</i> Kutz.	a	4	2,5—6,8	14,5—20,2	b
<i>Nitzschia acicularis</i> W. Smith	a	4	2,1—5,9	10,4—14,0	b
<i>Nitzschia hungarica</i> Grun.	a	5	4,8—7,1	12,5—22,4	b
<i>Nitzschia palea</i> (Kutz.) Smith	a	3	2,75—6,15	11,9—120,3	b—p
<i>Synedra acus</i> Kutz.	b	3	0,75—7,15	14,0—22,4	b



Исходя из существующего показательного значения рассчитывали величины индекса сапробности по Пантле и Букку (табл. 1). Анализ полученных значений индекса сапробности в сооружениях биологической очистки показал, что стоки после прохождения первичных отстойников и аэротенков на неполную очистку можно отнести к полисапробной зоне; после аэротенков на полную очистку и высоконагружаемого фильтра—к альфа-мезосапробной, после конечного и вторичного отстойников, капельного фильтра, а также выходящие стоки—к бета-мезосапробной зоне. Такое распределение, судя по данным гидрохимических анализов, вероятно, несколько занижено.

Исходя из того, что сапробность подразумевает отношение организма к органическому веществу, показательное значение отдельных видов водорослей мы оценивали, сравнивая численность конкретного вида с соответствующими значениями БПК<sub>5</sub>. Такие данные получены не для всех выявленных индикаторных организмов (табл. 2), так как многие из них встречались единичными экземплярами, не давая заметной продукции и не попадая в пробы отстойного фитопланктона.

Сопоставление численности сапробионтов с соответствующими значениями БПК<sub>5</sub>, а также с общей гидрохимической картиной сточной жидкости в конкретный момент на определенном этапе прохождения очистки позволяют сделать следующие выводы. Условия обитания видов *Merismopedia tenuissima* Lemm., *Euglena acus* Ehr., *E. pisciformis* Klebs, *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb., *Stigeodolium tenue* Kutz., *Ulothrix zonata* Kutz., *Melosira varians* Ag., *Synedra acus* Kutz. вполне соответствуют показательному значению, приводимому в соответствующей литературе [5]. Вместе с тем для ряда видов отмечено несоответствие приводимого показательного значения действительным условиям обитания видов на очистных сооружениях.

Вид *Euglena viridis* Ehr. мы встречали в максимальных количествах после первичных отстойников, при максимальных значениях БПК<sub>5</sub> (табл. 2). По мере прохождения стоков через очистные сооружения и соответственно снижения величины БПК<sub>5</sub> уменьшалась и численность вида, достигая минимума в выходящих стоках, а в отдельные периоды полностью исчезая на последних этапах очистки. Таким образом, данный вид является, очевидно, типично полисапробным организмом с максимумом развития именно в этой зоне. Для вида *Peranema trichophorum* Ehr. отмечено две группы значений в развитии: минимальная численность привязана к низким значениям БПК<sub>5</sub> (весенне-летние месяцы), более высокие значения численности отмечены соответственно при высоких показателях БПК<sub>5</sub> (летне-осенние месяцы). Очевидно, такое положение связано со строгой сезонностью в развитии этого вида или с наличием двух форм, различающихся в отношении сапробности.



Вид *Chlamydomonas monadina* Stein наблюдали в массовых количествах на первых этапах очистки сточных вод, в типично полисапробных условиях. Очевидно, в сооружениях биологической очистки постоянно обитает высокосапробная форма этого вида. Вид *Chlorella vulgaris* Beyer, по нашему мнению, эврисапробный и не может служить надежным показателем качества воды. Это же может быть отнесено и к виду *Nitzschia palea* (Kutz.) Smith, также встречающемуся в большом интервале значений БПК<sub>5</sub>. Эврисапробным организмом является, очевидно, и *Microthamnion kuetsingianum* Naeg., отмеченный нами в полисапробных условиях, но встречающийся в естественных водоемах в чистых, олигосапробных водах.

В целом полученные данные свидетельствуют о том, что в сооружениях биологической очистки обитают виды водорослей, обладающие, по-видимому, большой пластичностью в отношении концентраций различных компонентов в воде и, в частности, к содержанию органических веществ.

Список литературы: 1. Догадина Т. В., Чухлебова Н. А. Водоросли биологической пленки биофильтров и их роль в процессах самоочищения. — Гидробиол. журн., 1971, 7, № 6, с. 56—60. 2. Догадина Т. В., Чухлебова Н. А. Водорослі вторинних відстійників. — Укр. бот. журн., 1971, 28, № 6, с. 749—752. 3. Чухлебова Н. А., Догадина Т. В. Динамика видового состава водорослей очистных сооружений. — В кн.: Биологическое самоочищение и формирование качества воды. — М.: Наука, 1975, с. 133—137. 4. Чухлебова Н. А. Водоросли искусственных сооружений биологической очистки: Автореф. дис. ...канд. биол. наук, Харьков, 1975. — 25 с. 5. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. 3. — В кн.: Методы биологического анализа вод. — М.: СЭВ, 1975, с. 135—149.

Поступила в редколлегию 10.10.81.

УДК 581.1(543)477

Ю. Н. ПРОКУДИН, д-р биол. наук, В. И. ШАТРОВСКАЯ,  
М. Г. КАЛЕНИЧЕНКО, Ю. В. ВЕРНИЧЕНКО, канд. биол. наук

#### ЦВЕТЕНИЕ ВИДОВ *PHLEUM* L., *TRisetum* PERS. *ARRHENATHERUM* Beauv

В течение 1975—1980 гг. на опытном участке кафедры ботаники в ботаническом саду Харьковского государственного университета проводилось антэкологическое изучение популяций дикорастущих злаков, привезенных в живом состоянии (дерновинами) из разных регионов Украины. Антэкологические наблюдения проводились по известной в литературе методике пермских ботаников. Изучались сроки и суточная ритмика цветения некоторых видов флоры Украины из родов *Phleum* L., *Trisetum* Pers., *Arrhenatherum* Beauv.



*Phleum L.* — Тимофеевка. Из 8 произрастающих в УССР видов этого рода сведения о суточной ритмике цветения имеются только для двух видов — *P. phleoides* (L.) Karst. и *P. pratense* L. По наблюдениям В. В. Тверетиновой [1], *P. phleoides* — ночной злак, цветение которого может продолжаться и в утренние часы. Он цветет с 24 ч — 0 ч 30 мин до 7—8 ч при температуре 12—20°C и относительной влажности воздуха 70—98%. Максимум цветения в 1 ч 30 мин — 3 ч. В этот отрезок времени в течение 15—20 мин на одном соцветии раскрывается от 100 до 200 цветков. Ход цветения до и после максимума постепенный, сначала — плавное нарастание, после — постепенный спад. Сходную суточную ритмику отмечает А. Н. Пономарев [2] по наблюдениям в Зауралье (Троицкий Заповедник). В литературе имеются и иные данные. По наблюдениям Н. Б. Никифоровой [3] в окрестностях Ташкента этот вид цветет с 10 ч 30 мин до 15 ч 30 мин при температуре 23,5—30,5°C и относительной влажности воздуха 22—48%. М. Б. Гузик [4, 5], проводившая анэкологические исследования в Хакасии, отмечает вечернее цветение у этого вида с 17 до 23 ч при температуре 18—26°C и относительной влажности воздуха 50—85%.

Разноречивость данных о суточном цветении *P. phleoides* свидетельствует, возможно, о генетической неоднородности этого широкоареального вида, характеризующегося довольно широкой экологической амплитудой.

По имеющимся в литературе данным, *P. pratense* — утренний злак. Цветет с 3 до 10—12 ч. Массовое цветение протекает при температуре 9—13°C и относительной влажности воздуха 85—97%. Пыление быстротечное (2—3 ч), происходит между 4—5 и 7—8 ч утра [6]. Иногда наблюдается дополнительное вечернее цветение [7]. Отмечена протандрия и реже — слабая гомогамность. Цветение обычно начинается в верхней трети, реже — рассеянно по всему соцветию. Отдельное соцветие цветет 3—10 дней [8]. Проведенное В. А. Банниковой [9] в окрестностях г. Перми изучение суточной ритмики и экологии цветения *P. pratense* в общем подтвердило указанные выше анэкологические особенности этого вида.

В 1977 и 1978 гг. на опытном участке в ботаническом саду Харьковского университета изучались сроки и суточная ритмика цветения популяций трех видов рода *Phleum* L. — *P. alpinum* L., *P. hirsutum* Honck., *P. pratense* L. Первые два вида в пределах УССР представлены только в Карпатах, причем второй из них (*P. hirsutum*) является редко встречающимся, приуроченным к восточной части Карпат (Петрос, Говерла, Томнатек, Чивчинские горы). *P. pratense* — широкоареальный вид, встречающийся почти на всей территории Украины, кроме крайних южных районов Степи.

Образцы изучавшихся на опытном участке видов тимофеевки привезены из таких мест Украины:



*P. alpinum* L. (№ 126) — Ивано-Франковская обл., Черногора, Пожижевская полонина, на территории биостационара, вблизи метеоплощадки.

*P. hirsutum* Honck. (№ 131) — Ивано-Франковская обл., Черногора, г. Петрос, восточный склон, можжевельное редколесье, над дорогой.

*P. pratense* L. (№ 35) — Житомирская обл., Емильчанский р-н., с. Андреевичи, луг у обочины дороги.

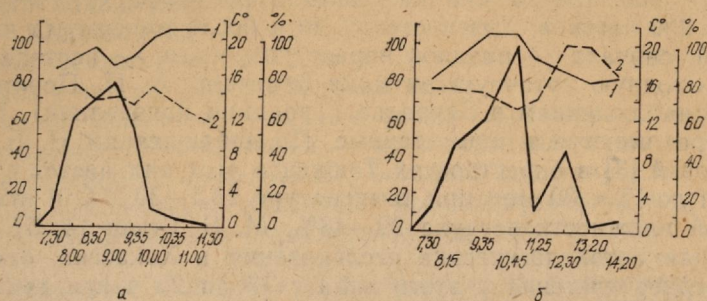


Рис. 1.

*P. pratense* L. (№ 66) — Крым, мыс Мартыан, южный склон, можжевельно-дубовый лес.

*P. pratense* L. (№ 83) — Донецкая обл., Ново-Азовский р-н, заповедник «Хомутовская степь», пойма р. Грузкой Еланчик, вблизи реки.

*P. pratense* L. (№ 92) — Ворошиловградская обл., Свердловский р-н, «Провальская степь», возле полевая защитная полоса.

*P. pratense* L. (№ 115) — Ивано-Франковская обл., с. Ворохта, левый берег р. Прут, восточный склон.

*P. pratense* L. (№ 135) — Закарпатская обл., Черногора, полонина Квасовский Менчул.

Антэкологическую характеристику изученных видов рода *Phleum* приводим в табл. 1. Три изученных вида рода *Phleum* по суточной ритмике цветения относятся к утренним злакам. Начало суточного цветения у них практически одинаковое, однако окончание цветения в течение суток у первых двух видов сдвигается на более поздние (околополуденные и послеполуденные) часы.

Для *P. hirsutum* отмечено продолжение цветения во время дождя, хотя обычно дождь прерывает цветение злаков. В сезоне все три вида зацветают в разное время в такой последовательности: *P. alpinum* — *P. hirsutum* — *P. pratense* (рис. 1).

Мы изучали антэкологические особенности шести популяций (образцов) *P. pratense* из разных мест Украины, поскольку объем этого вида до сих пор является спорным. Одни авторы считают, что в пределах *P. pratense* существует особая разно-

Таблица 1

Вид и номер образца	Год наблюдений	Сроки цветения	Суточная ритмика цветения								Температура, °C	Относительная влажность воздуха, %
<i>P. alpinum</i> L. (№ 126)	1978	01.06—16.06	5 ч 40 мин	—9 ч 00 мин	до 9 ч 50 мин	—11 ч 30 мин					11 —25	47—100
<i>P. hirsutum</i> Honck.	1977	04.06—16.06	5 30	—8 10	до 8 00	—11 00					14,5—25	72—100
(№ 131)	1978	10.06—23.06	5 35	—7 30	до 9 50	—14 20					8,5—21	57—100
<i>P. pratense</i> L. (№ 35)	1977	22.06—01.07	6 00	—7 20	до 8 15	—9 20					10 —23,5	58—100
	1978	28.06—08.07	4 45	—7 30	до 7 00	—8 15					12,5—18	80—100
„ (№ 66)	1977	22.06—03.07	6 00	—7 20	до 8 15	—9 55					10 —23,5	58—100
	1978	02.07—17.07	4 45	—7 20	до 7 40	—10 45					10 —23,5	66—100
„ (№ 83)	1978	05.07—23.07	5 30	—6 10	до 7 40	—8 20					12 —23	66—100
„ (№ 92)	1978	05.07—25.07	4 45	—6 10	до 6 15	—10 45					12 —23	66—100
„ (№ 115)	1978	30.06—26.07	4 45	—6 10	до 8 20	—9 45					12 —22,5	66—100
„ (№ 135)	1977	21.06—14.07	6 00	—7 20	до 8 45	—9 00					10 —23,5	58—100
„ (№ 135)	1978	26.06—08.07	5 25	—7 40	до 9 00	—10 10					15 —23,5	70—100



видность — *var nodosum* (L.) Gross., которая отличается утолщением нижней части стебля, другие считают эту разновидность самостоятельным видом и обозначают его *P. nodosum* L. Н. Н. Цвелев [10] предполагал, что вообще нет оснований выделять указанную разновидность в пределах этого вида, но в то же время подчеркивал правильность выделения Гроссгеймом из *P. pratense* другого вида — *P. bertolonii* DC. В последних работах Цвелев [11] *P. bertolonii* DC. не выделял как самостоятельный вид. В пределах вида тимopheевки луговой выделяется подвид — *P. pratense* subsp. *nodosum* (L.) Acran. Существует также мнение [1], что ксерофильная форма тимopheевки луговой (хорошо представленная в некоторых местообитаниях в пределах Южного Крыма) может рассматриваться как проявление обычной внутривидовой изменчивости, свойственной широкоареальным видам, микроэволюционные процессы, внутри которых могут в последующем привести к обособлению новых видов. Поэтому весь материал *P. pratense* с Украины, по мнению этих авторов, относится к одному полиморфному виду *P. pratense* L.

Из данных табл. 1 видно, что все образцы *P. pratense* разного географического происхождения имеют сходную суточную ритмику цветения, а в сезоне зацветают в разное время с разницей до двух недель. Образец из Крыма (№ 66) по характеру суточной ритмики цветения несколько отличался от остальных образцов. Так, 7 июля 1978 г. при наблюдении су-

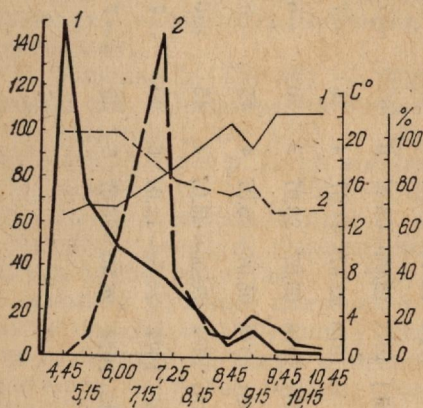


Рис. 2

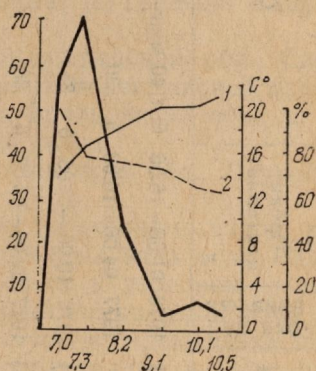


Рис. 3

точных ритмов цветения четырех образцов *P. pratense* (№ 35, № 66, № 92, № 115) зацвели одновременно в 4 ч 45 мин три образца (№ 35, № 92, № 115). Максимальное цветение у них наблюдалось в 5 ч 15 мин. Крымский образец (№ 66) зацвел позже, в 5 ч 15 мин, а максимум цветения у него был в 7 ч 15 мин.



Цветение двух образцов *P. pratense* (№ 92 и № 66) 7 июля 1978 г. показано на рис. 2.

Эти различия в суточной ритмике цветения между крымским и другими тремя образцами не столь существенны, поэтому мы считаем, что крымская популяция *P. pratense* не является самостоятельным видом, а находится только на пути сложного микроэволюционного процесса к обособлению в отдельный вид.

Характер цветения у всех исследованных видов рода *Phleum* одинаковый. Цветение соцветия обычно начинается с раскрытия отдельных цветков в верхней трети соцветия или разбросано по всему соцветию. Для видов этого рода характерна гомогамность или слабая протерандрия. Цветки раскрываются медленно, раскрытие цветка у *P. alpinum* длится 1 ч, а у *P. hirsutum* — 1 ч 30 мин. Пыльники у *P. pratense* — желтые или розово-фиолетовые, 1,5—3 мм длины, у *P. alpinum* — светло-желтые с красной окантовкой, 1—1,5 мм длины, у *P. hirsutum* — розовато-желтые, 2 мм длины.

*Trisetum Pers.* — Трищети́нник. В антэкологическом отношении изучены два вида этого рода. Их дерновины привезены из следующих мест Украины:

*T. ciliare* (Kit.) Domin (№ 116) — Ивано-Франковская обл.; Черногора, г. Брескул, северо-западный склон, впадина среди скал.

*T. flavescens* (L.) Beauv. (№ 12) — Черновицкая обл., Новоселицкий р-н, с. Черновка, биостационар Черновицкого университета, сенокосный участок во дворе биостанции.

*T. flavescens* (№ 135) — Закарпатская обл., Черногора, полонина Квасовский Менчул.

*T. flavescens* (№ 149) — Закарпатская обл., Раховский р-н, с. Ясиня, западный склон, понижение у железнодорожной станции.

Литературных данных по суточной ритмике цветения исследованных нами видов рода *Trisetum* нет. Есть лишь указание [12], что *T. flavescens* характеризуется низкой автофертильностью и является более или менее строгим перекрестником.

В 1978 г. антэкологическое изучение исследуемых видов трищети́нника проведено по полной программе, а в 1977 г. лишь отмечены сроки цветения в сезоне образцов *T. ciliare* (№ 116) и *T. flavescens* (№ 12), для первого также и некоторые данные по температуре и относительной влажности воздуха во время цветения образца в течение суток.

Антэкологическая характеристика видов рода *Trisetum* приведена в табл. 2. Изученные виды имеют сходную суточную ритмику цветения и относятся к утренним злакам.



В сезоне *T. ciliare* зацвёл раньше *T. flavescens*. Это отмечено в 1977 г., когда разница составила 13 дней, и в 1978 г. (10 дней), хотя эти два года существенно различались погодными условиями.

Таблица 2

Вид и номер образца	Год наблюдений	Сроки цветения	Суточная ритмика цветения	Температура, °C	Относительная влажность воздуха, %
<i>T. ciliare</i> (Kit.) Domin (№ 116)	1977	с 13.05		12,5—14	83—100
	1978	с 31.05	4 ч 35 мин— 6 ч 45 мин до 7 ч 20 мин — 11 ч 00 мин	4 —16	47—85
<i>T. flavescens</i> (L.) Beauv (№ 12)	1977	26.05—18.06		—	—
	1978	12.06—25.06	4 50—7 00 до 7 00—10 50	7 —21	65—100
<i>T. flavescens</i> (№ 135)	1978	16.06—1.07	7 15—7 55	11 —13	77—87
<i>T. flavescens</i> (№ 149)	1978	10.06—25.06	5 35—6 00 до 8 35—9 10	16 —20	63—94

Суточная ритмика цветения трех исследованных популяций *T. flavescens* существенно не различалась, а в сезоне (1978 г.) эти популяции зацветали с разницей в несколько дней.

Раскрывание цветков у видов рода *Trisetum* начинается в верхней трети метелки, в средних колосках боковых веточек. Распространяется цветение к верхушке метелки, а затем — в нижнюю ее часть. Последними раскрываются цветки нижних веточек метелки. Цветение постепенное.

В качестве примера представим суточный ход цветения *T. flavescens* (№ 12) 13.06.78. (рис. 3) на опытном участке в ботаническом саду Харьковского университета. Облачно, безветренно. Цветение началось массово в 7 ч при температуре 14°С и относительной влажности воздуха 100% (роса), максимума достигло в 7 ч 30 мин, когда при температуре 16°С и относительной влажности воздуха 79% на трех метелках раскрылось 70 цветков. Затем интенсивность цветения стала падать, и в 10 ч 50 мин при температуре 21°С и относительной влажности воздуха 65% цветение прекратилось.

*Arrhenatherum Beauv.*—*Райграс*. Этот род во флоре Украины представлен одним видом — *A. elatius* (L.) J. et C. Presl. Некоторые данные о суточной ритмике цветения этого вида имеются в работах Банниковой [13], Пономарева [12, 2], П. Чопанова [14].

По данным Банниковой, для Пермской области *Arrhenatherum elatius* — утренний злак, цветущий с 3 ч 30 мин —



4 ч до 8 ч 30 мин — 10 ч при температуре 8,8—25,6° С и относительной влажности воздуха 51—97%. Метелка цветет 6—7 дней.

Сходную суточную ритмику цветения (с 4—6 ч до 8—11 ч) отмечает Пономарев [2] для Западного Предуралья и Зауралья. По его данным наблюдается также дополнительное вечернее цветение с 17—18 ч и позднее, но оно слабое и часто отсутствует.

По наблюдениям П. Чопанова [14] в Туркмении этот вид начинает цвести в 0 ч 30 мин и цветет до 9 ч 30 мин, т. е. является ночным и утренним злаком.

По утверждению Пономарева [12], сведения об очередности цветения обоеполого и мужского цветков одного и того же колоска у райграса высокого противоречивы. Однако по данным Баниковой [13] оба цветка в колоске, и мужской и обоеполый, раскрываются в один и тот же день, часто в одно и то же время.

Антэкологическое изучение этого вида проводилось нами на опытном участке в ботаническом саду в 1979 г. Изучалась популяция (образец № 17а) из Ивано-Франковской обл., Городенковского р-на, с. Глушкова, обрыв с выходами гипса; крутой склон северо-западной экспозиции. Злаково-разнотравная растительность.

Цветение популяции в сезоне началось 3 июня. В течение суток цветение начиналось между 2 ч 00 и 3 ч 00 при температуре 10—12,5° С и относительной влажности воздуха 60—93% и заканчивалось между 5 ч и 6 ч 40 при температуре 11—18° С и относительной влажности воздуха 61—88%. Продолжительность цветения 2—3 часа. Максимум цветения в течение суток приходится на время между 4 ч 20 мин и 4 ч 50 мин при температуре 12,5—13° С и относительной влажности воздуха 54—68%. После максимума происходит спад интенсивности цветения. Продолжительность цветения одной метелки 6—7 дней.

В качестве примера конкретно опишем суточное цветение райграса высокого на опытном участке 6 июня 1979 г. (рис. 4).

Небо безоблачное, легкий, еле ощутимый ветерок. В 2 ч 50 мин при температуре 12,5° С и относительной влажности воздуха 60% раскрылся первый цветок на отмеченной метелке (данная метелка цветет уже третий день). Интенсивность цветения нарастала постепенно и в 4 ч 20 мин при температуре 13° С и относительной влажности воздуха 68% наблюдался максимум цветения (10 цветков на одном соцветии). Затем цветение пошло на спад и закончилось в 5 ч 20 мин при температуре 14° С и относительной влажности воздуха 63%. Цветение длилось 2,5 ч. Всего на отмеченном соцветии раскрылось 22 цветка. В другие дни с теплой и ясной погодой райграс высокий цвел аналогично.



Отмечено влияние на цветение райграса высокого атмосферных осадков. При этом начало цветения отодвигается на более поздние утренние часы. Так, 7 июня в полночь начал накрапывать дождь и ожидаемого раскрытия цветков около 3 ч не произошло. Первый цветок раскрылся в 5 ч 20 мин при температуре 11°С и относительной

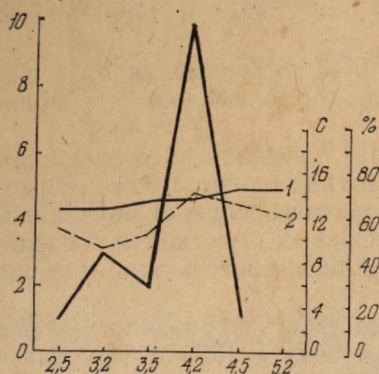


Рис. 4

влажности воздуха 82%. Произошла задержка цветения более чем на 2 часа. В ходе наблюдений суммарно учитывалось раскрытие и мужских, и обоеполых цветков. Наши наблюдения в общем подтвердили имеющиеся в литературе данные о цветении этого вида: *Arrhenatherum elatius* относится к злакам утреннего цветения. Характер цветения постепенный. Сильная облачность, осадки задерживают цветение, отодвигают его на более поздние утренние часы.

Антэкологическое изучение видов *Phleum*, *Trisetum* и *Arrhenatherum* дает новый фактический материал к антэкологии украинских дикорастущих злаков и подтверждает сделанный нами ранее вывод о том, что суточная ритмика цветения злаков является генетически закрепленным биологическим признаком вида.

**Список литературы:** 1. Злаки Украины/Ю. Н. Прокудин, А. Г. Вовк, О. А. Петрова и др. — К.: Наук. думка, 1977. — 518 с. 2. Пономарев А. Н. Некоторые приспособления злаков к опылению ветром. — Бот. журн., 1966, 51, № 1, с. 28—39. 3. Никифорова Н. Б. Материалы по цветению дикорастущих злаков Средней Азии в культуре. — Тр. Среднеазиат. ун-та, 1958, вып. 137, с. 19—49. 4. Гузик М. Б. Суточный ритм и экология цветения и опыления злаков степей Забайкалья и Хакассии: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. — Пермь, 1973. — 18 с. 5. Гузик М. Б. Экология и суточный ритм цветения и опыления степных злаков Хакассии. II. Послеполуденные, дневные и вечерние злаки. — Экология опыления, 1979, № 4, с. 137—147. 6. Пономарев А. Н. Экология цветения и опыления злаков и люцерны. — Бот. журн., 1954, 39, № 5, с. 706—720. 7. Пономарев А. Н. Экология цветения и опыления злаков. — Науч. докл. высшей школы. Биол. науки, 1960, № I, с. 80—86. 8. Иноземцев В. В. Биологические особенности цветения тимopheевки луговой, ежи сборной и костра безостого в Ленинградской области: Автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. — Л., 1973. — 24 с. 9. Банникова В. А. Цветение и опыление тимopheевки луговой. — Экология опыления, 1980, с. 81—86. 10. Цвелев Н. Н. О некоторых критических и новых для европейской части СССР видах злаков. — Новости систематики высших растений, 1964, с. 20—30. 11. Цвелев Н. Н. Злаки СССР. — Л.: Наука, 1976. — 788 с. 12. Пономарев А. Н. Цветение и опыление злаков. — Уч. зап. Пермск. ун-та. Биология, 1964, 114, с. 115—179. 13. Банникова В. А. О цветении луговых



злаков. — Уч. зап. Пермск. ун-та. Биология, 1964, 114, с. 97—104. 14. Чопанов П. К цветению злаков Туркмении. — Изв. АН ТуркмССР. Сер. биол., 1977, № 6, с. 83—84.

Поступила в редколлегию 30.10.81.

УДК 581.526.427(477.54)

Е. Д. ЕРМОЛЕНКО, канд. биол. наук

### **ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПЕЧЕНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ИХ ОХРАНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Для разработки мероприятий рационального использования естественных лесных ресурсов дубрав юго-восточной части Лесостепи Украины особый интерес представляет лесной массив, расположенный севернее, северо-западнее районного центра Печенеги Харьковской области на водоразделе рек Северский Донец и Бабка. Его восточную, северо-восточную границу образует высокий, крутой, изрезанный балками и оврагами правый берег р. Северский Донец. Западная, юго-западная граница проходит вдоль поймы р. Бабка по пологому нерасчлененному склону. Водораздел пересекает система балок разных размеров, наиболее крупные вытянулись на несколько километров (Опак и Негин овраги). По тальвегам некоторых балок на поверхность выходят грунтовые воды. Преобладающие почвы — оподзоленные черноземы, подстилаемые крупнопылеватыми легко- и среднесуглинистыми лёссами [1]. Местами почвы подстилают мел. Дно балок покрывают луговые почвы, иногда — заболоченные. Климат — умеренно континентальный с частыми восточными ветрами. Среднее количество осадков. — 475 мм в год [2].

В лесном массиве располагается Печенежское государственное охотничье хозяйство, площадь которого составляет свыше 30 тыс. га. Здесь разводят диких копытных животных, охраняется и другая охотничья фауна. Лесной массив находится в ведении Печенежского и Хотомлянського лесничеств, в нем периодически производятся рубки леса с хозяйственной целью и лесовосстановительные работы.

По местоположению, характеру флоры и растительности лесной массив относится к кленово-липовой дубраве южной части Левобережной Лесостепи [3]. Он очень интересен историей формирования флоры и растительности и в ботанико-географическом отношении — расположен на границе Лесостепи и Степи.

Естественная флора богата видами. Нами зарегистрировано 517 видов высших растений, относящихся к 66 семействам и 189 родам. Наибольшим видовым разнообразием отличаются



семейства Asteraceae (71 вид) и Poaceae (59 видов). Семейства Lamiaceae, Rosaceae, Cyperaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae включают более 30 видов каждое, остальные семейства — менее 20, из них 37 семейств представлены 1—3 видами. В составе флоры есть редкие и исчезающие виды, требующие охраны: актея колосистая — *Actaea spicata* L., ветреница лесная — *Anemone sylvestris* L., гвоздика узкокашечная — *Dianthus stenocalyx* Juz., дремлик чемерицелистный — *Epipactis helleborine* (L.) Crantz (внесен в Красную книгу УССР), кочедыжник женский — *Athyrium filix femina* (L.) Roth, лук медвежий — *Allium ursinum* L. (внесен в Красную книгу СССР), любка двулистная — *Platanthera bifolia* (L.) Rich., тайник яйцевидный — *Listera ovata* (L.) R. Br. (внесен в Красную книгу УССР), чемерица Лобеля — *Veratrum lobelianum* Bernh. В 1956/57 г. здесь мы встречали осоку парвскую — *Carex brevicollis* DC. (реликтовое растение), страусопер обыкновенный — *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tor. пыльцеголовник красный — *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. (внесен в Красную книгу СССР), лютик языколистный — *Ranunculus lingua* L. При исследовании флоры охотничьего хозяйства в конце 70-х годов эти виды не были обнаружены [4].

В связи с пестротой типов местообитания, наличием водоемов, заболоченных участков, большого количества полян разных размеров, расположением лесного массива на южной границе Лесостепи флора и растительность отличаются значительной комплексностью. Фитоценотический состав флоры неоднородный, он включает лесные, луговые, степные, болотные, водные и сорные виды. Лесная растительность представлена такими типами кленово-липовой дубравы: очень сухой, сухой, свежей, влажной и сырой. Местами, по днищам заболоченных и сильно увлажненных балок, вокруг водоемов, в древостое господствует осина. Естественное возобновление (семенное и порослевое) дуба и его спутников удовлетворительное. Состав растительности полей и опушек, как правило, довольно разнообразен и зависит прежде всего от степени разнообразия условий местообитания. Чаще всего он представляет комплекс фрагментов луговой, степной и болотной растительности. Нередко опушка леса образуют заросли кустарников из терна — *Prunus spinosa* L., вишни степной — *Cerasus fruticosa* (Pall.) G. Wagon., чилиги — *Sagittaria fruticosa* (L.) C. Koch.

Крупные дикие копытные животные (лось, благородный олень, косуля и кабан) живут только в лесу [5].

Лесной массив на водоразделе Северский Донец — Бабка представляет хорошее место для обитания диких копытных животных с богатым запасом кормов не только в летний, но и в зимний периоды года. Он играет очень важную почвозащитную и водоохранную роль, является резерватом редких и исчезающих растений, в нем проявляются сложные взаимо-



отношения лесной, степной и луговой растительности. Эти обстоятельства необходимо учитывать при составлении плана рационального использования естественных ресурсов охотничьего хозяйства. В плане ведущее место должны занять вопросы, связанные с охраной дубравы и выращиванием устойчивых, долговечных и высокопродуктивных насаждений. Следует обратить особое внимание на естественное возобновление дуба семенным путем, сохранение участков естественной растительности с редкими и исчезающими видами. План должен основываться на глубоком и всестороннем изучении естественных ресурсов, в том числе и растительных. К его составлению необходимо привлечь административных, хозяйственных и научных работников.

Представляется необходимым в ближайшее время начать изучение взаимоотношений лесной и нелесной растительности, выяснение влияния диких копытных животных на естественное возобновление древесных пород и кустарников в лесном массиве, учет естественных кормовых ресурсов.

Изучение взаимоотношений лесной и нелесной растительности (степной, луговой, сорной) позволит выяснить возможности естественного возобновления леса и расширения его границ, наметить прогнозы на будущее.

Охотничье хозяйство представляет очень удобный объект для изучения влияния диких копытных животных на естественное возобновление древесных пород и кустарников, так как здесь ведется учет численности фауны. Решение данного вопроса позволит разработать мероприятия по рациональному разведению копытных животных.

Разведение диких копытных животных диктует необходимость детально изучить кормовые достоинства дикорастущих растений, провести количественный учет естественных кормовых ресурсов.

**Список литературы:** 1. Бобошко В. Н. Методы изучения почв и почвенный покров Харьковской области. — В кн.: Харьковская область. Природа и хозяйство. Х.: Изд-во Харьк. ун-та, 1971, с. 72—79. 2. Дубинский Г. П., Смалько Я. А., Лотошнікова А. И. Климат Харьковской области. — В кн.: Харьковская область. Природа и хозяйство. Х.: Изд-во Харьк. ун-та, 1971, с. 42—50. 3. Гринь Ф. О. Дубові та широколистяно-дубові ліси. — В кн.: Рослинність УРСР. Ліси. К.: Наук. думка, 1971, с. 194—327. 4. Горелова Л. Н., Друлева И. В., Таран А. А. О некоторых редких растениях Харьковской области. — Вестн. Харьк. ун-та, 1981, № 211, с. 11—15. 5. Лисецкий А. С. Животный мир Харьковской области. — В кн.: Харьковская область. Природа и хозяйство. Х.: Изд-во Харьк. ун-та, 1971, с. 95—104.

Поступила в редколлегию 12.12.81.



Л. Н. ГОРЕЛОВА

О НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ РАСТЕНИЯХ БАСЕЙНА  
СЕВЕРСКОГО ДОНЦА В ВОРОШИЛОВГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Во время летних экспедиционных исследований 1981 г., связанных с изучением современного состояния флоры и растительности в бассейне р. Северский Донец, были обследованы меловые обнажения и прилежащие к ним участки так называемых «меловых степей» по р. Красной и ее правому притоку—р. Кобылке в Сватовском р-не Ворошиловградской области. Результаты исследований свидетельствуют о наличии здесь интересных в флористическом отношении растительных группировок с редкими для бассейна Сев. Донца видами.

На меловых обнажениях между селами Оборотновка и Нагольное наблюдались такие виды, как *Schivereckia mutabilis* (M. Alexeenko) M. Alexeenko, *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Scrophularia cretacea* Fisch. ex Spreng., *Crambe tataria* Sebeök; между селами Преображенное и Нижняя Дуванка — *Alyssum gymnopodium* P. Smirn., *Convolvulus lineatus* L., *Ephedra distachya* L., *Linum czerniaevii* Klok., *Artemisia hololeuca* Bieb. ex Bess. и некоторые другие.

По склонам балок со слабо развитыми черноземами и местами с выходом мела между селами Оборотновка и Нижняя Дуванка сохранились участки с различными видами ковылей в травостое: *Stipa capillata* L., *S. pennata* L., *S. lessingiana* Trin. et Rupr. Реже встречается *Stipa ucrainica* P. Smirn., *S. pulcherrima* C. Koch. Из редких видов разнотравья здесь встречались *Adonis wolgensis* Stev., *Paeonia tenuifolia* L., *Anemone sylvestris* L., *Scutellaria cretica* Juz., *Astragalus pubiflorus* DC, *Trinia multicaulis* (Poir.) Sckischk., *Iris pumila* L., *I. halophila* Pall., *Centaurea ruthenica* Lam.

Все эти участки в большей или меньшей степени в зависимости от рельефа выпасаемы. Необходимо организовать здесь ряд мелких заказчиков для сохранения указанных видов в их естественных местообитаниях.

В первую очередь специальных мер охраны заслуживают следующие виды.

***Schivereckia mutabilis*** — шиверекия изменчивая — очень редкий, интересный в научном отношении вид, включенный в Красную книгу флоры СССР и УССР. В бассейне Сев. Донца было известно несколько его местообитаний: в окрестностях с. Серебрянка Донецкой области («Марьиная гора»), по р. Волчьей в окрестностях с. Ефремовка (очевидно, исчезнувшее местообитание, так как экспедиционные обследования 1977—



1979 гг. не подтвердили его в указанном месте) и в некоторых пунктах Белгородской области [1—5, с. 486; 6, с. 46].

*Sch. mutabilis* мы обнаружили в окрестностях с. Оборотно́вка на меловых обнажениях по правому берегу р. Кобылки. Популяция шиверекии занимает вершину крутого склона, располагается небольшой полосой (5×10 м) среди копеечниково-осоковой ассоциации. Плодоносящие «подушки» шиверекии (14 июня) разбросаны пятнами среди довольно изреженного травяного покрова (проективное покрытие 35—40%), состоящего преимущественно из *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Carex humilis* Leys., *Linum ucrainicum* Czern., *Onosma tanaitica* Klok. В незначительном количестве (sol.) здесь отмечены такие достаточно редкие в бассейне Сев. Донца виды, как *Stipa ucrainica*, *Crambe tataria*, *Centaurea ruthenica*, *Polygala cretacea* Kotov, *Linum hirsutum* L. Чтобы сберечь это очень редкое растение в его естественном местообитании, необходимо создать здесь ботанический памятник природы.

*Paeonia tenuifolia* — **пеон узколистный** — редкое, очень декоративное растение, включенное в Красную книгу СССР и УССР. Причерноморский эндем в широком понимании [4, 5, с. 402; 6, с. 96; 7, 8]. Мы нашли пеон узколистный на слабо-выпасаемых степных склонах балок между селами Оборотно́вка и Нагольное. Вид был представлен несколькими плодоносящими экземплярами среди густого травяного покрова (проективное покрытие 70—80%) с доминированием *Stipa capillata* и *Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub. Здесь же отмечены такие степные виды, как *Iris pumila*, *Scutellaria cretica*, *Adonis wolgensis*, *Carex humilis*. Противоположный склон этой балки занят группировкой с доминированием *Stipa ucrainica* (проективное покрытие до 80%) — вида, также включенного в Красную книгу УССР. Единично встречались редкие виды степного разнотравья: *Crambe tataria*, *Salvia austriaca* Jacq., *Astragalus rubiflorus*, *Centaurea ruthenica*.

*Stipa pulcherrima* — **ковыль красивейший** — редкий, включенный в Красную книгу СССР вид [4, 6, с. 104]. На всей обследованной в бассейне Сев. Донца территории (Харьковская, частично Донецкая и Ворошиловградская области) этот вид встретился нам впервые в окрестностях села Нагольное, в небольшой балочке, густо поросшей ковылем Лессинга — вида, также включенного в Красную книгу УССР [5, с. 312]. Было отмечено несколько цветущих дернин ковыля красивейшего, резко отличающихся на общем серебристо-сером фоне травостоя из *Stipa lessingiana*, *Crinitaria villosa* (L.) Grossh., *Bromopsis riparia*. Из типично степных видов здесь постоянно встречались *Centaurea orientalis* L., *Salvia nutans* L., *Astragalus onobrychis* L., *Asperula cynanchica* L., реже — *Bellevia sarmatica* (Georgi) Woronow.



*Ephedra distachya* L. — хвойник двухколосковый — ценное лекарственное, редкое в бассейне Сев. Донца растение [4, 8].

Это растение мы встречали дважды: на меловых обнажениях правого берега реки Кобылки в окрестностях с. Нагольное и с. Преображенное, в разреженных фитоценозах с доминированием злаков: *Stipa capillata* S. pennata, *Bromopsis riparia*, *Poa compressa* L., *P. angustifolia* L. Характерно для этих группировок значительное количество кальцефильных видов: *Asperula tephrocarpa* Czern., *Alyssum gymnopodium*, *Thymus cretaeus* Klok. et Schost. *Linum ucrainicum* Czern. и некоторых других, являющихся эндемиками бассейна Сев. Донца или Донецко-Донскими эндемиками, требующими охраны.

Все отмеченные на этих участках виды являются ландшафтными степными, численность которых в последние годы значительно сокращается. Чтобы сохранить их, необходимо установить контроль за состоянием их популяций и оградить от сильного выпаса эти участки, организовав здесь заказники.

Список литературы: 1. Алексеенко М. И. О некоторых эндемиках известковой флоры Европейской части СССР. — Тр. НИИ биологии Харьк. ун-та, 1950, 13, с. 95—105. 2. Визначник рослин України. 1965, с. 318. 3. Флора Европейской части СССР. — Л.: Наука, 1979, 4, с. 109. 4. Сохраним навечно. (Дикорастущие виды растений Донского бассейна, требующие охраны) — Ростов-на-Дону, 1981, с. 35—90. 5. Червона книга Української РСР. — К.: Наук. думка, 1980, с. 312, 402, 486. 6. Красная книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. — Л.: Наука, 1975, с. 43, 96, 104. 7. Кондратюк Є. М., Вурда Р. І. Стан і перспективи охорони видів флори Донбасу, занесених до Червоної книги Української РСР. — Укр. бот. журн., 1981, 38, № 4, с. 1—7. 8. Рева М. Л., Рева Н. Н. Зеленое богатство Донбасса.—Донецк, 1976, с. 99—106.

Поступила в редколлегию 02.12.82.

УДК 502.75(470.21)

И. В. ДРУЛЕВА, канд. биол. наук, В. П. ГРЕБЕНЧУК,  
В. Г. КИВШАРЬ

#### РЕДКИЕ, ОХРАНЯЕМЫЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Обследование флоры и растительности Кандалакшского заповедника мы проводили в порядке оказания помощи по выявлению редких, нуждающихся в охране, и ценных лекарственных растений.

Кандалакшский государственный заповедник находится на территории Мурманской области, занимая часть Кольского полуострова, часть прилегающего к нему материка, острова Баренцева и Белого морей, общей площадью около 29 тыс. гектаров [1].



Своеобразие физико-географических условий этого района обусловило флористическое богатство и ряд особенностей, характерных для растительности заповедника. На его территории зарегистрировано 539 видов высших растений [2]. Среди них есть виды, требующие особой охраны.

Согласно «Программе-инструкции по организации охраны ботанических объектов» в заповеднике проводится работа по выявлению редких растений, подлежащих охране, но многие районы еще остаются не обследованными. Совершенно не изучались и лекарственные растения заповедника, не известны запасы ценного лекарственного сырья. Однако ограниченный сбор отдельных широко распространенных видов здесь вполне возможен.

Мы исследовали участок материковой части — Ковдский полуостров, площадью в 2,5 тыс. га, присоединенный к заповеднику в 1967 г. и сравнительно слабо изученный во всех отношениях. Он находится в зоне темнохвойных лесов, для которых основными формациями, согласно нашим наблюдениям, являются сосновые, еловые и березовые леса, болота и луга. Исследования проводились маршрутным методом, описывались геоботанические площадки в различных экологических условиях и типах фитоценозов, закладывалось несколько экологических профилей.

В результате проведенных исследований на территории Ковдского полуострова выявлено 18 видов редких и подлежащих охране растений, изучены места их произрастания, составлены точечные карты ареалов. Наибольший интерес среди них представляют 8 видов семейства орхидных, включенных в Красную книгу СССР [4], а венерин башмачек (*Cypripedium calceolus* L.) — и в Международную Красную книгу.

Изучение фитоценологических особенностей этих видов показало, что их малая численность и слабое возобновление требуют срочных индивидуальных мер охраны, более глубокого изучения биологии развития. По каждому виду следует составлять учетные карточки с подробным описанием места обитания, количества цветущих и плодоносящих особей, размеров цветков, семенной продуктивности и т. д. На обследованной территории (в 127 квартале) мы впервые обнаружили популяцию *Cypripedium calceolus*, насчитывающую 623 цветущие особи, которая занимает около 200 м<sup>2</sup> и является самой крупной не только в заповеднике, а и во всей Мурманской области [3].

На Ковдском полуострове и близлежащих островах найден эндемичный для Фенноскандии вид кизильника — *Cotoneaster cinnabarinus* Juz. [5], приводимый ранее только для единственного места на Кольском полуострове.

Некоторые редкие виды (*Platanthera bifolia* Rich., *Gymnadenia conopsea* R. Br., *Rosa cinnamomea* L. и др.) являются ценными лекарственными растениями, запасы сырья которых



в СССР истощены. Необходимо сохранить генофонд этих видов по заповедникам. В первую очередь к таким видам принадлежит родиола розовая, золотой корень (*Rodiola rosea* L.) [4], отмеченная нами только на приморских скалах со стороны Кандалакшского залива. Целесообразно было бы увеличить ее численность путем культивирования, расселения в сходных экологических условиях.

На территории Ковдского полуострова мы зарегистрировали 72 вида лекарственных растений, принадлежащих к 30 различным семействам. Встречаются они во всех исследованных формах заповедника, но особенно богаты лекарственными видами березовые леса (44 вида). Однако запасы их невелики, большинство видов отмечено в незначительном количестве и единично. Преобладают в ассоциациях черника и брусника (*Vaccinium myrtillus* L. и *V. vitis-idaea* L.). В сосновом лесу доминируют багульниково-брусничные ассоциации. В ельниках значительны запасы багульника болотного (*Ledum palustre* L.) и черники. Считаем, что ограниченный сбор листьев и плодов этих кустарничков возможен. На болотах можно собирать листья вахты трехлистной (*Menyanthes trifoliata* L.), траву росянку круглолистную (*Drosera rotundifolia* L.) и сфагнум (*Sphagnum* sp.). Выводы о возможности сбора некоторых видов лекарственных растений правомерны для всей южной части Мурманской области, на территории которой находятся значительные запасы указанных растений.

Проведенные исследования помогут в дальнейшем углубленно изучать флору и растительность заповедника, организовывать режим охраны, пополнять научные материалы заповедника.

**Список литературы:** 1. *Заповедники Советского Союза*. — М.: Колос, 1969, с. 33—36. 2. Воробьева Е. Г. Редкие и интересные растения Мурманской области в Кандалакшском заповеднике, их охрана и изучение. — В кн.: Охрана ботанических объектов на Крайнем Севере. Кольский филиал АН СССР, Полярно-альпийский ботсад-институт, Апатиты, 1977. — 173 с. 3. *Виды дикорастущих растений Мурманской области и Карелии, нуждающиеся в охране*/Г. Н. Андреев, М. Л. Раменская, Р. Н. Шмоков и др. — В кн.: Охрана ботанических объектов на Крайнем Севере. Кольский филиал АН СССР, Полярно-альпийский ботсад-институт, Апатиты, 1977. — 173 с. 4. *Красная книга СССР*. — Л.: Наука, 1975, с. 51, 91. 5. *Флора Мурманской области*, М.; Л., 1959, вып. 4, с. 56.

Поступила в редколлегию 03.12.81.



## ИНТРОДУКЦИЯ ГОРНЫХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ХАРЬКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Высокогорья с их своеобразной флорой и растительностью занимают большие пространства и поэтому имеют важное народнохозяйственное значение. В экспозиции «Горные растения» ботанического сада Харьковского университета собраны некоторые представители флоры главнейших горных регионов Советского Союза, произрастающие в различных горных поясах и типах растительности. Это наиболее характерные, интересные в научном отношении, представляющие интерес для декоративного садоводства, редкие и исчезающие виды растений. В экспозиции представлено 360 видов, относящихся к 140 родам и 39 семействам, в том числе с Карпат — 65, Крыма — 50, Кавказа — 170, Средней Азии — 25, Алтая — 50 видов. Растения выращиваются в условиях скального сада на открытом участке.

**1. Растения флоры Карпат.** Карпаты представляют собой звено альпийской горной системы и флоры, выдвинутые к востоку и северо-востоку к равнинам Восточной Европы. В пределах Советского Союза находится восточная часть Карпатских гор, так называемые Восточные или Лесистые, или Украинские Карпаты. Они протягиваются на 200 км в верхней части бассейна рек Тиссы и Днестра. Карпаты представляют собой ряд невысоких параллельных хребтов, разделенных продольными долинами. Отдельные вершины хребтов достигают 2000 м над ур. м. Этот единственный в Советском Союзе и весьма ограниченный уголок западноевропейской альпийской флоры представляет большой ботанико-географический интерес. Растительность в Украинских Карпатах распределяется по поясам в вертикальном направлении: предгорный до 450 м над ур. м., горный лесной — 450 до 1500 м над ур. м., субальпийский — от 1500 до 1800 м над ур. м., альпийский — от 1800 м над ур. м. Наибольшим разнообразием отличается высокогорная флора, сосредоточенная у верхней границы леса и в субальпийском и альпийском поясах. В нашей коллекции представлены в основном растения из лесного, субальпийского и альпийского горных поясов. Во флоре Восточных Карпат встречаются группы растений средневропейского, карпатско-балканского и аркто-альпийского распространения, которые в других местах Украины не встречаются. Первая группа представлена у нас астранцией крупной (*Astrantia major* L.), белоцветником весенним (*Leucojum vernalis* L.), вторая — гвоздикой скученной (*Dianthus compactus* Kit.), васильком карпатским (*Centaurea carpatica* (Perc.) Perc.), шафраном банатским (*Crocus banaticus* J. Gay), третья — родиолой розовой (*Rhodiola rosea* L.).



В Украинских Карпатах произрастает 46 восточно-карпатских и 18 общекарпатских эндемов [1]. Интродукционное испытание проходят 11 эндемичных видов, в том числе 6 общекарпатских и 5 восточнокарпатских эндемов. К первой относятся гвоздика тонколистная (*Dianthus tenuifolius* Schur), колокольчик карпатский (*Campanula carpatica* Jacq.), кошачья лапка карпатская (*Antennaria carpatica* (Wahl.) R. Br.), нивяник круглолистный (*Leucanthemum rotundifolium* Waldst. et Kit.) ДС., овсяница карпатская (*Festuca carpatica* Dietr.), очиток карпатский (*Sedum carpaticum* Reuss), ко второй — василек карпатский, водосбор трансильванский, гвоздика скученная, эливанта Завадского (*Elisanthe zawadskii* (Herbich) Klok), смолевка сомнительная (*Silene dubia* Herbich). Эти эндемичные виды являются редкими и требуют охраны.

К числу видов растений, требующих охраны, кроме эндемичных относятся также такие виды, карпатские местонахождения которых находятся на границе их ареала. Так, на восточной границе ареала в СССР находятся астранция крупная, произрастающая в горных лесах; белоцветник весенний, встречающийся на влажных лугах и сырых лесах; нарцисс узколистный (*Narcissus angustifolius* Curt.), произрастающий на субальпийских лугах и в кустарниковых зарослях, и шафран банатский. К числу редких относится хамеспартрум крылатый (*Chamaespartium sagittale* (L.) P. Gibbs.) с оригинальными сплюснутыми крылатыми стеблями, простыми листьями и желтыми цветками, а также василек карпатский. Водосбор трансильванский, нарцисс узколистный, шафран банатский и хамеспартрум крылатый включены в Красную книгу [2]. Все растения, представленные на нашей Карпатской горке, являются декоративными. Некоторые из них (колокольчик карпатский, шафран банатский) уже давно используются в декоративном садоводстве. Такие растения, как лен внепазушный (*Linum extraaxillare* Kit.) с голубыми цветками, пиретрум Ключия (*Pyrethrum clusii* Fisch. ex Reichb.) с белыми цветками, ястребинка шерстистая (*Hieracium villosum* Jacq.) с желтыми цветками и другие растения рекомендуются нами для озеленения.

**II. Растения флоры Крыма.** Крымские горы, невысокие — 1300—1500 м над ур. м. Верхняя плоскость главной гряды Крымских гор носит название яйлы (нагорье). Это волнистое равнинное каменистое плато, покрытое разреженной травянистой растительностью. Среди скал имеются леса или их остатки. Они состоят из бука и граба с примесью ясеня, рябины, клена. Кустарниковые заросли отсутствуют, исключение составляет стелющийся можжевельник. Растительность скал не отличается особым богатством и разнообразием видов, но включает ряд своеобразных и интересных растений древнего происхождения. К их числу относятся произрастающие на яйле эндемичные: жабрица камеденосная (*Seseli gumniferum* Pall.), шалфей



скабиозолистный (*Salvia scabiosifolia* Lam.) и ясколка Биберштейна (*Cerastium biebersteinii* DC.). К числу эндемичных растений относятся также пион камнелюбивый (*Paeonia lithophila* Kotov), произрастающий в буковых лесах, эремурус серноцветковый (*Eremurus thiodanhus* Jus.), произрастающий на опушках леса, и язвенник Биберштейна (*Anthyllis biebersteiniana* (Taliev) Popl.), произрастающий на яйле.

**III. Растения флоры Кавказа.** Кавказ представляет собой одну из своеобразнейших и обособленных ботанических провинций СССР. Преобладающими для Кавказа являются горные ландшафты, но имеются также равнины и низменности. Флора Кавказа богата и своеобразна. Она насчитывает около 6500 видов [3], что примерно в 1,5 раза превышает общее число видов, произрастающих на всей территории Европейской части СССР. Своеобразие флоры объясняется разнообразием природных условий и сложной историей формирования ее. В состав флоры входят растения самых различных жизненных форм и экологии. На Кавказе сохранились центры его третичной доледниковой флоры и растительности: центры мезофильной растительности — Колхида и Талыш; центры ксерофильной растительности — Армянское нагорье и Дагестан. Между нами находятся переходные области, в том числе Главный Кавказский хребет.

Известный исследователь Кавказа А. А. Гроссгейм выделяет на Кавказе 5 горных поясов и 18 типов растительности [4]. Растения нашей коллекции представляют все горные пояса Кавказа и 16 типов растительности. Основная масса видов приурочена к скально-осыпному типу. Кавказ богат эндемичными растениями, их насчитывается 1153 вида [5], в том числе 439 декоративных [6]. Нами интродуцировано 83 эндемичных вида Кавказа. Из них полный цикл развития проходят 74 вида, самосев дают 28 видов.

Реликты третичного периода представлены головчаткой гигантской (*Cephalaria gigantea* (Ledeb.) Bobr.), а реликты ксеротермического времени — пионом узколистным (*Paeonia tenuifolia* L.) и шалфеем седоватым (*Salvia canescens* C. A. Mey.). Наибольший декоративный интерес представляют следующие виды растений: подушковидные — крупка бруниелистная (*Draba bruniifolia* Stev.), проломник бородчатый (*Androsace barbata* Ovcz.); образующие ковры — вероника кавказская (*Veronica caucasica* Bieb.), шлемник горолюбивый (*Scutellaria ogeophila* Grossh.), очиток тонкий (*Sedum gracile* C. A. Mey.); цветочно-декоративные — колокольчик Оше (*Campanula aucheri* A. DC.), скабиоза кавказская (*Scabiosa caucasica* Bieb.), фиалка сомхетская (*Viola somchetica* C. Koch); лиственно-декоративные — очиток кавказский (*Sedum caucasicum* (Grossh.) Boriss.), очиток ложный (*Sedum spurium* Bieb.), псефеллюс



Барбея (*Psephellus barbeyi* N. Alb.), чистец византийский (*Stachys bizantina* C. Koch) и многие другие.

**IV. Растения флоры Средней Азии.** В экспозиции представлены растения, произрастающие на Тянь-Шане, под которым понимают всю совокупность горных хребтов разного возраста, протянувшихся к востоку от р. Амударьи. Хребты в наиболее возвышенной части достигают 4000—5000 м над ур. м. Тянь-Шань богат уникальными объектами растительного мира. Это один из очагов видообразования. Здесь произрастает большое число полезных для народного хозяйства растений, поэтому изучение дикорастущей флоры Средней Азии, и в частности Тянь-Шаня, имеет большое научное и практическое значение. В нашей коллекции в основном представлены луковичные растения. Из луков на горке произрастает 7 видов: лук горолюбивый (*Allium ogeophilum* C. A. Mey.), л. душистый (*A. odorum* L.), л. каратавский (*A. karaviense* Rgl.), л. многолистный (*A. polyphyllum* Kar. et Kir.), л. торчащий (*A. strictum* Schrad.), л. черно-фиолетовый (*A. atrovioleaceum* Boiss), л. шереховатый (*A. trachyscordum* Vved.). Наиболее интересным в декоративном отношении является эндемичный лук каратавский. Это оригинальное растение с двумя-четырьмя горизонтально расположенными сизыми листьями и крупным с большим числом светло-фиолетовых цветков соцветием на коротком цветоносе. Запасы лука каратавского в природе сокращаются в результате сбора растений туристами и освоения новых территорий. Из тюльпанов на горке представлены эндемичные виды: тюльпан Грейга (*T. greigii* Rgl.), т. дваждыпонижающий (*T. binutans* Vved.), т. Колпаковского (*T. kolpakovskiana* Rgl.), т. Островского (*T. ostrovskiana* Rgl.). Тюльпан Островского включен в Красную книгу, а Колпаковского — в список редких и исчезающих видов растений флоры Киргизии [7]. Тюльпаны отличаются высокими декоративными качествами, они могут использоваться в озеленении и являются исходным материалом в селекции для получения новых гибридных форм. Ценные их качества — раннее цветение и устойчивость к вирусу пестролепестности. Интересное растение из семейства лилейных (*Liliaceae*) — корольковия Северцева (*Korolkowia sewerzowii* Rgl.) — это единственный вид монотипного среднеазиатского рода. Стебель у корольковии толстый, прямой, до 60 см высоты; листья сидячие стеблеобъемлющие, широкоовальные, довольно крупные. Является ранневесенним декоративным растением. Населением заготавливается как лекарственное, поэтому запасы корольковии сокращаются. Включена в список редких и исчезающих видов растений Киргизии. Из корневищных растений в коллекции имеется 3 вида ирисов и 3 вида эремурусов. Дикорастущие ирисы представляют большой интерес для декоративного садоводства как ранневесенние, а также для селекции. Это эндемичные ирис Альберта (*I. alberti* Rgl.) и и. Сог-



дийский (*I. sogdiana* Bunge), а также и мечевидный (*I. ensata* Thunb). Эремурусы — это своеобразные корнеклубневые растения с очень укороченным корневищем, от которого радиально отходят утолщенные мясистые корни, линейные листья собраны в прикорневую розетку, безлистные стебли заканчиваются длинным соцветием. Это эндемичный эремурус Согдийский (*Eremurus sogdianus* (Rgl.) Benth. et Hook), э. тяньшаньский (*E. thianschanicus* Pazij et Vved.) и э. загорелый (*E. fuscus* (O. Fedtsch.) Vved.). Эремурусы представляют интерес как декоративные растения.

**V. Растения флоры Алтая.** Алтай — горная система хребтов, расположенных на юге Западной Сибири. На Алтае выделены следующие вертикальные пояса: степной, лесной, альпийский. Нагорная флора Алтая носит аркто-альпийский характер, т. е. обладает большими связями и родством с арктической флорой. В экспозицию включены в основном представители альпийской растительности. Это водосбор железистый (*Aguilegia glandulosa* Fisch. ex Link) с синими пониклыми цветками, ярко-оранжевые жарки (*Trollius altaicus* C. A. Mey.), каллиантемум узколистный (*Callianthemum angustifolium* Wita-sek) и другие. К числу алтайских видов, включенных в Красную книгу, в нашей коллекции имеются лук алтайский (*Allium altaicum* Pall.) и брунера сибирская (*Brunnera sibirica* Stev.). Последний вид — реликтовое растение, указывающее на древнюю связь таежной флоры Алтая со смешанными лесами Европы и Дальнего Востока.

За всеми видами растений проводятся наблюдения, изучаются их рост, развитие, биология прорастания семян. Многие растения (80 видов) проходят производственное испытание в условиях садов, парков и промышленных предприятий г. Харькова.

**Список литературы:** 1. Котов М. И. Высокогорная флора Украинских Карпат и генетические связи ее с горами Европы, Кавказа и Азии. — В кн.: Растительность высокогорий и вопросы ее хозяйственного использования. М.; Л.: Наука, 1966, с. 5—11. 2. Красная книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. — Л.: Наука, 1975. — 204 с. 3. Харкевич С. С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине. — К.: Наук. думка, 1966, с. 13. 4. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. — М.: Сов. наука. — 747 с. 5. Гроссгейм А. А. Анализ флоры Кавказа. — Баку: Изд-во Азерб. филиала АН СССР, 1936, с. 104. 6. Сердюков Б. В. Декоративные травянистые растения дикорастущей флоры Кавказа. — Тбилиси: Мецниереба, 1972, с. 38. 7. Ткаченко В. И., Ассорина И. А. Редкие и исчезающие виды растений природной флоры Киргизии. — Фрунзе: Илим, 1978. — 127 с.

Поступила в редколлегию 18.11.81.



## РАСТЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕХОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Изучению растений в жилых и общественных интерьерах посвящены работы Г. Р. Крастиня [1], Г. Н. Шапенковой [2] и более ранние работы по биологии оранжерейно-комнатных растений [3—5] и др.

Рост и развитие растений в условиях цехов изучены мало [6].

Озеленение цехов — элемент комплекса технической эстетики и одно из важнейших мероприятий по улучшению качества воздуха в цехах. Растения приглушают шум станков, повышают влажность, снижают температуру, поглощают на свету углекислоту и токсические газообразные вещества [7—10]. Некоторые растения (кипарисы, мирты, герани и др.) обладают высокой фитонцидностью. Чтобы растения выполняли перечисленные функции, необходимо знать их биологические особенности, учитывать основные факторы, определяющие ассортимент растений для внутреннего озеленения — температуру, влажность, освещенность, а также имеющиеся примеси в атмосфере цехов. Подбор растений для определенного объема должен быть научно обоснован.

Сотрудники ботанического сада Харьковского государственного университета обследовали цехи машиностроительных заводов г. Харькова с целью выявить и описать видовой состав растений, встречающихся во внутреннем озеленении цехов. Обследование показало, что цехи озеленяются без учета условий выращивания растений, встречается небольшой ассортимент наиболее известных в комнатном озеленении — алоэ древовидное (*Aloe arborescens* Mill.), бриофиллум Дерремона (*Bryophyllum Daigremontianum* (R. Ham. et. Perr) Berger), панданус полезный (*Pandanus utilis* Bory), трахикарпус высокий (*Trachycarpus exelsa* H. Wendl.), финик канарский (*Phoenix canariensis* hort.), фикус каучуконосный (*Ficus elastica* Roxb.), кливия оранжевая (*Clivia miniata* (Hook) Rgl.).

Мало используются для озеленения цехов ароидные, аралиевые, виноградные, редко встречаются суккуленты.

Для расширения видового состава и введения в озеленение наиболее устойчивых видов растений, а также разработки приемов размещения и агротехники выращивания их в условиях цеховой среды Ботаническим садом ХГУ в течение 1972—1979 гг. испытывались 80 таксонов тропических и субтропических растений в цехах завода торгового машиностроения. Первые два года растения размещались одиночно в горшках, в дальнейшем мы отказались от такого размещения, так как в первые два года погибло 23 вида. Растения посадили в ящики



группами, учитывая их биолого-экологические особенности. Теневыносливые (ароидные, аралиевые, папоротники) разместили у оконных проемов северо-западной экспозиции, светолюбивые (суккуленты и некоторые другие) — на солнечной стороне.

Освещенность в цехах в зимнее время 650—800 лк, в летнее время — 1200—2000 лк, температура 19—25°C, влажность 35—50%. В атмосфере цехов имеется пыль окислов железа, окись углерода, сернистый ангидрид, минерально-масляная эмульсия.

Контрольные растения размещены в оранжерее ботанического сада. Для сравнения экологических условий ежедневно замеряли влажность, температуру, освещенность в оранжерее и в цехах. Наблюдения за растениями проводились по методике Т. Н. Бельской [11] с нашими дополнениями.

Учитывались высота и диаметр, число побегов и листьев, динамика нарастания и количество опавших листьев, скорость развертывания листьев, их размеры. Фенологические наблюдения проводились по общепринятой методике, применяемой в Главном ботаническом саду (Москва). Декоративность оценивали на основании внешнего вида растений (облиственность, повреждения болезнями и вредителями, промышленными примесями). Ежегодно отмечали отпад каждого вида по числу погибших экземпляров. На основании проведенных исследований получены данные по росту и развитию 57 видов растений различных систематических групп и составлена биоморфологическая, систематическая и эколого-географическая их характеристика. Изучен устьичный аппарат у 25 видов и определена кислотность клеточного сока и почвенных субстратов у 15 видов растений. Недостаточная освещенность в цехах — причина вытягивания побегов. Так, средний прирост у растений семейства ароидных и виноградных в цехах — 90,5 см, в оранжерее — 75,2 см, прирост по диаметру в контроле в среднем 0,43 см, а в опыте только 0,12 см. Однако в групповой посадке эти растения достаточно декоративны. У растений в цехах наблюдается уменьшение размеров пластинки листа. Так, у сциндапсуса золотистого (*Scindapsus aureus* Engl.) средняя длина листа в оранжерее 16,6 см, длина пластинки листа 9,7 см, ширина листа 6,5 см, в цехах соответственно 13,7; 8,3 и 5,9 см; у филодендрона гитаровидного (*Philodendron bipinnifolium* Schott.) в оранжерее общая длина листа — 30,7 см, пластинки листа 16,2 см, ширина — 7,2, в цехах соответственно 21,3 см; 10,7; 5,9 см.

Устойчивость растений, выращенных непосредственно в цехе из черенков, выше, чем у тех же видов, поставленных в цех взрослыми растениями.

Более жесткие условия цеховой среды задерживают у растений фазу цветения. Так, питтоспорумы, калины, олеандр в оранжерее цвели, в цехах цветение не наступило. Наиболее устойчивыми в цехах оказались теневыносливые и засухоустой-



чивые растения с хорошо выраженной анатомо-морфологической защитой листа (аронидные, суккуленты и некоторые другие).

Облиственность — хороший показатель декоративности растений, характеризует его адаптацию к условиям среды. Хорошая облиственность 82—100% у аронидных, аралиевых, виноградных, у некоторых видов толстянковых, у пейрескии шиповатой (*Pereskia aculeata* Mill.), у нефролеписа высокого (*Nephrolepis exaltata* Willd.).

Неустойчивы в цехах влаголюбивые растения: бегонии, плектрантусы, пиллеи, пиллионии, маранты. Субтропические растения — лох колючий (*Elaeagnus pungens* Thunb.), олеандр обыкновенный (*Nerium oleander* L.), питтоспорум тобира (*Pittosporum tobira* Ait.) и (*Pittosporum heterophyllum* Fran.), п. разнолистный в цехах сильно поражаются щитовкой.

В. С. Николаевский [12] считает, что для газоустойчивых видов растений характерно большее число устьиц на 1 мм<sup>2</sup> площади листа и меньшие их размеры. Неблагоприятные факторы среды (сухость воздуха, газообразные вещества) изменяют анатомическое строение листьев [13]. Некоторые исследователи [14] отмечают, что количество устьиц не коррелирует с газоустойчивостью растений. Изучение устьичного аппарата у растений различных систематических групп показало, что у таких представителей суккулентов, как бриофиллум Дерремона (*Bryophyllum Daigranontianum* (R. Hamet. et Perr) Berger.) сансевьера трехполосая (*Sansevieria trifasciata* Prain), толстянка молочно-белая (*Crassula lactea* Ait.), устьица располагаются на обеих сторонах листа. Среднее число устьиц и их размеры у опытных и контрольных растений примерно одинаковы. У наиболее устойчивых тропических растений, таких как сциндапус золотистый (*Scindapsus aureus* Engl.), монстера привлекательная (*Monstera deliciosa* Liebm.), сингониум ушковатый (*Syngonium auritum* (L.) Schott.) и с. ноголистный (*S. podophyllum* Schott.), филодендрон гитаровидный (*Philodendron bipennifolium* Schott.), Имбе (*Ph. imbe* Schott.), глазиола (*Ph. glasiiovii* Hook.), антуриум изменчивый (*Anthurium variale* Kunth.), Олфеперса (*A. olfersianum* Kunth.), аглаонема продолговатолистная (*Aglaonema oblongifolium* (Roxb) Kunth), хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosum* Thunb.), руэллия приятная (*Ruellia amoena* Ness.) устьица располагаются преимущественно на нижней стороне листа. У этих растений в условиях цехов увеличилось число устьиц и уменьшились их размеры, что согласуется с выводами В. С. Николаевского [12, 13]. Так, у руэллии приятной среднее число устьиц на 1 мм<sup>2</sup> поверхности листа в опыте 120, размеры устьиц 39,8 × 29,4 мкм, в контроле 88, размеры их 43 × 29 мкм. У растений в цехах наблюдается изменение кислотности клеточного сока в сторону подкисления.



Для озеленения цехов с аналогичными условиями выращивания из 80 испытанных таксонов мы рекомендуем следующие виды: монстера привлекательная, диффенбахия пестрая, сциндапус золотистый, алоказия крупнокорневая, сингонимы (ушковатый и ноголистный), филодендроны (гитаровидный, каннолистный, глазиов, Имбе), антуриумы (изменчивый, Ольферса), аглаонема продолговатолистная, рафидофора низбегающая, нефролепис красивый, винограды (ромбический, Вуанье, антарктический), плющ обыкновенный, фатсхедера Литце, пеперомия туполистная, хлорофитумы (хохлатый и крупнолистный), финик гибридный, нолина длиннолистная, красула молочно-белая, бриофилломы (дегемона и перистый), молочай (блестящий, тирукалли, олеандролистный), сансевьера (цейлонекая и трехполосая), алое (древовидное и реснитчатое), пейреския шиповатая, панкрациум красивый, кливия оранжевая, руэллия приятная, белоперона капельная, пеларгония зональная, гемантус катарини, бильбергия гибридная — всего 45 видов.

Субтропические древесные растения — лох колючий, олеандр обыкновенный, питтоспорум (тобира и разнолистный) в цехе растут хорошо, но сильно поражаются щитовкой, поэтому мы не рекомендуем их для озеленения цехов, где температура выше 10—12°.

В цехах, если нет возможности создать зимний сад, следует размещать растения в ящиках, в которых можно было бы сгруппировать определенные виды растений, близкие по эколого-биологическим свойствам. В этом случае облегчается уход, создается определенный микроклимат в группах, растения смотрятся более декоративно. Растения необходимо размещать ближе к свету, так чтобы теневыносливые получали освещенность 800—1000 лк, светолюбивые — не менее 2000 лк.

**Список литературы:** 1. Крастина Г. Р. Влияние экологических факторов в условиях помещений на рост и развитие растений семейств толстянковых: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — 1974. — 27 с. 2. Шапенкова Г. Н. Декоративные растения в интерьерах современных общественных зданий: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. — М., 1977. — 20 с. 3. Регель Эд. Содержание и воспитание растений в комнатах. — Изд. К. Риккера, 1904. — 595 с. 4. Юхмичук Д. Ф. Комнатное цветоводство. — К., 1955. — 142 с. 5. Карнеев И. Е. Культура оранжерейно-комнатных растений. — М., 1957. — 557 с. 6. Бельская Т. Н., Златорович Г. В. Развитие растений в условиях цехов. — Бюл. гл. ботанического сада АН СССР, вып. 19. 1954, с. 26—47. 7. Илькун Г. М., Миронова А. С., Мотрук В. В. Поглощение растениями из воздуха сернистого газа. — В кн.: Растения и промышленная среда. К.: 1971, с. 27—31. 8. Кулагин Ю. З. О газопоглощительной способности листьев древесных растений. — В кн.: Древесные растения и промышленная среда. — М., 1974, с. 66—72. 9. Гетка Н. В. Газоустойчивость и газопоглощительная способность растений в условиях Белоруссии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Минск, 1972. — 23 с. 10. Козюкина Ж. Т. Эколого-физиологическое изучение газоустойчивости растений в условиях степной зоны Украины: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. — Днепропетровск, 1971. — 19 с. 11. Бельская Т. Н. Методика изучения возрастных изменений у растений по морфологическим признакам. М., 1949. — 119 с. 12. Николаевский В. С. Анатоми-



морфологическое строение листьев древесных растений в связи с их газоустойчивостью. — Зап. Свердловск. отделения всесоюз. бот. об-ва, вып. 4, 1966, с. 115—120. 13. Николаевский В. С. Роль анатомо-морфологического строения листьев в поглощении  $S^{35}O_2$  и газоустойчивости. — В кн.: Биологические основы газоустойчивости растений. Новосибирск: Наука, 1979, с. 62—82. 14. Чуваев П. П., Кулагин Ю. З., Гетко Н. В. Вопросы индустриальной экологии и физиологии растений. — Минск: Наука и техника, 1973, с. 25—30.

Поступила в редколлегию 18.11.81.

УДК 621.9.036 : 634 : 956.82(477.60)

З. П. ПЕРЬКОВА

### ДЕКОРАТИВНЫЕ ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ, ПРИГОДНЫЕ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ г. ХАРЬКОВА.

В ботаническом саду Харьковского государственного университета сейчас интродуцируется 99 видов средиземноморских растений. Среди них есть красивоцветущие кустарники с опадающими листьями, а также вечнозеленые деревья и кустарники.

К достоинствам группы красивоцветущих кустарников относится красота и обилие цветков, различные сроки и продолжительность цветения, простота возделывания, меньшие со сравнению с цветочными культурами затраты по эксплуатации. Кроме того, относительное их долголетие дает возможность пользоваться посадками длительное время, а соответствующий подбор позволяет создавать сложные группы с продолжительным периодом цветения, так называемые «сады непрерывного цветения». Особенно оригинальны в насаждениях кизил мужской, бобовник-золотой дождь, айва обыкновенная, мушмула германская, пузырник древовидный, средний и персидский.

Одним из первых в апреле зацветает кизил мужской (*Cornus mas* L.). На фоне безлистных насаждений особенно выделяются кусты кизила, обильно усыпанные ярко-желтыми мелкими цветками. Цветет он почти весь месяц. Желтый цвет хорошо виден на значительном расстоянии, поэтому кусты кизила можно высаживать и вдали от дорожек. Плодов, к сожалению, дает очень мало.

Украшением садов и парков может стать и лябурнум анагириolistный (*Laburnum anagyroides* Medicus.) или бобовник-золотой дождь обыкновенный. Название это он получил потому, что его двухметровые кусты покрыты кистями золотисто-желтых цветков, достигающими 30 см, по форме напоминающими соцветия белой акации. Растения лябурнума анагириolistного произрастающие в саду, семенного происхождения (семена получены из Сухуми в 1966 г.) и впервые зацвели они у нас



в 1973 г. Обильное цветение наблюдается не ежегодно, но очень декоративно в течение двух недель в мае—июне. Плодоносить лябурнум стал с 8-летнего возраста. Семена характеризуются отличной всхожестью. Засухоустойчив, но страдает от низких температур ( $-30,2$  —  $-33^{\circ}\text{C}$ ) в суровые зимы, и поэтому обмерзают не только однолетние, но и двухлетние побеги у экземпляров, произрастающих на открытых местах. Кусты лябурнума анагириolistного, находящиеся под кроной ясеня зеленого, переносят зимние холода более стойко, их двухлетние побеги не подмерзают и цветет он обильно ежегодно.

Привлекают внимание цветами айва продолговатая и мушмула германская. Как декоративные растения они могут украсить парки и скверы нашего города. Эти растения не только цветут, но и хорошо плодоносят.

Айва обыкновенная (*Cydonia oblonga* Mill.), выращенная из семян (семена получены из Баку в 1963 г.), впервые зацвела у нас в 1969 г., ежегодно плодоносит. Семена дают хорошие всходы. Декоративно обильным цветением нежно-розовых цветков диаметром до 3 см в течение двух недель (в последней декаде мая и в начале июня). Иногда подмерзают короткие однолетние побеги, не снижающие декоративность кустарника и почти не требующие ежегодной обрезки.

Мушмула германская (*Mespilus germanica* L.), двухлетние саженцы которой получены из Главного ботанического сада (Москва) в 1963 г., хорошо акклиматизировались, ежегодно цветет в июне в течение 2—4 недель, плодоносит. Впервые зацвела в 1973 г. Плодоносить мушмула начала с 10-летнего возраста. Семена вызревают, но всходы от них еще не появлялись, так как имеют длительный период покоя до двух лет. Декоративна в течение всего вегетационного периода, даже осенью, когда ее багряные листья подолгу не опадают. Хорошо растет на глинистой почве, засухоустойчива и зимостойка.

Самое продолжительное цветение (до двух месяцев—июнь, июль, и до середины августа в разные годы) наблюдается у трех видов пузырника: п. древовидного (*Colutea arborescens* L. C.) персидского (*C. persica* Boiss.) и среднего (*C. media* Boiss.). Цветы небольшие желтые или коричневатые, до 2 см. Пузырники светолюбивы, засухоустойчивы, быстро растут на черноземных почвах. Семена вызревают полностью и дают хорошую всхожесть. Иногда подмерзают однолетние и двухлетние побеги.

Следует отметить, что сроки начала и окончания вегетации оказывают большое влияние на зимостойкость растений. В разные годы эти виды страдают от зимних колебаний температур, так как побеги не успевают одревеснеть, обмерзают не только годовичные, но и многолетние. Однако при своевременной обрезке они имеют декоративный вид. Данные интродуценты неприхотливы, легко размножаются семенами, а с 5—7-летнего возраста начинают цвести и плодоносить.



Среди красивоцветущих кустарников особого внимания заслуживают чубушник венечный (*Philadelphus coronarius* L.) и кавказский (*P. caucasica* Koehne). Их цветение приходится на период, когда других цветущих кустарников нет (конец мая и весь июнь). Благодаря сильному аромату цветков, различию по продолжительному цветению чубушники следует широко использовать в практике зеленого строительства. Отсутствие достаточных сведений об эколого-биологических и декоративных свойствах чубушников привело к тому, что этот род растений сведен к одному понятию «жасмин», хотя в корне это совсем неверно, ведь во внимание не берутся ни размер растения, ни сроки и продолжительность цветения, ни форма и аромат цветка.

Чубушники зимостойки в наших условиях, лишь иногда после зимы наблюдаются повреждения верхушек годичных побегов, что объясняется недостаточной степенью одревеснения. Однако эти повреждения не влияют на общую декоративность растений, и они обильно цветут и плодоносят ежегодно.

Рябина глоговина, бека (*Sorbus torminalis* (L.) Cranz.) из семейства розоцветных. Этот вид был привезен из Батуми в 1966 г. 5-летним саженцем. Сейчас это дерево до 5 м с густой яйцевидно-пирамидальной кроной, со временем достигает 20-метровой высоты. Листья у нее 3—7-лопастные, кожистые, сверху блестящие, снизу опушенные, напоминающие по форме листья боярышника. Цветки белые 6—8 мм в диаметре, в щитковидных соцветиях. Рябина глоговина обильно цветет в течение 2—3 недель в мае и июне. Плоды удлинённые, буроватые с белыми точками, на вкус терпкие до морозов. После заморозков мякоть плодов становится кисло-сладкой с каменистыми клетками. Плоды ценятся и используются в пищевой промышленности. Рябина глоговина пригодна для одиночных и аллейных посадок, озеленения склонов и лесоразведения. Почвы любит глубокие и рыхлые, хорошо размножается семенами, дает корневые отпрыски, засухо- и зимостойчива.

Из вечнозеленых средиземноморских кустарников в ботаническом саду Харьковского университета имеется самшит вечнозеленый (*Buxus sempervirens* L.). На родине он растет невысоким деревцем, а в условиях нашего климата это низкие кусты высотой 30—50 см. Растение привлекает внимание мелкими темно-зелеными блестящими листьями, которые густо покрывают ветви. Издавна он широко используется в декоративном садоводстве для создания живых изгородей и бордюров, так как декоративен во все времена года. Незаслуженно забыто растение в нашей области, хотя широко распространено в парках юга Украины, на Кавказе, в Закарпатье. На родине он растет на сухих местах, а в наших краях лучше чувствует себя в тенистых, защищенных от юго-восточного ветра местообитания.



На зиму самшит следует укрывать опавшими листьями, так как в суровые зимы он обмерзает, но затем легко отрастает заново. Хорошо размножается черенками.

Поступила в редколлегию 18.11.81.

УДК 582.281.12

Л. И. ЛОГВИНЕНКО, канд. биол. наук,  
Р. И. МЕЩЕРЯКОВА, канд. биол. наук,  
О. И. КОРОЛЬ

### ЛЕПТОМИТОВЫЕ ГРИБЫ УКРАИНЫ

Общеизвестно, что водные грибы, представляя единую экологическую группу, очень разрознены в систематическом плане. Степень изученности отдельных таксономических групп далеко не равнозначна. В ряду недостаточно исследованных представителей водной микофлоры можно назвать и лептомитовые — сем. *Leptomitaceae*, пор. *Leptomitales*, кл. *Oomycetes*. Это основополагающее семейство порядка описано в 1849 г. Kützing'ом (Sparrow, 1960). Оно небольшое и включает лишь около двух десятков видов из трех родов *Leptomit* Agardh, *Apodachlya* Pringsh., *Apodachliella* Indon. Все они — сапротрофы на органических субстратах животного, чаще растительного происхождения и, являясь их деструкторами, участвуют в процессах самоочищения водоемов.

Оптимальным методом для выделения лептомитовых признано погружение в водоем различных приманок. Для этого емкости особой конструкции заполняют веточками травянистых и древесных пород, в том числе и хвойных, погружают в водоем на 2—4 недели, после чего микроскопируют (Литвинов, Дудка, 1975; Сејр, 1959; Sparrow, 1960).

Мы в своих исследованиях помимо этого применяли сбор разных остатков травянистых и древесных растений, долгое время находившихся в водоеме; *Leptomit* *lacteus* выделяли из водной пробы в лаборатории на конопляную приманку.

Строение таллома грибов исследуемого семейства гифальное. Гифы у основания толще, по мере ветвления их диаметр уменьшается. Отличительной особенностью гиф лептомитовых является наличие перетяжек, которые через более или менее равные промежутки перехватывают нити таллома. Таким образом, гифа как бы состоит из отдельных члеников, у полюсов каждого из которых находится по одному целлюлиновому включению шаровидной формы.

Бесполое размножение дипланетическими двухжгутиковыми зооспорами, которые образуются в зооспорангиях — недифференцированных (р. *Leptomit*) или специализированных (Апро-



dachlya, Apodachlyella). Половое размножение — оогамия, установлено относительно недавно только для представителей двух последних родов. Особенности его лежат в основе разделения этих таксонов. Так, р. Apodachlyella выделен из р. Apodachlya (Indon, 1939, цит. по Сејр, 1959) на основании наличия в оогониях большого количества зооспор. Включает единственный вид — *A. completa* (Humphrey) Indon, отмеченный лишь для флоры США и Японии (Сејр, 1959).

Наиболее обширным родом семейства является Apodachlya, насчитывающий в мировой флоре около 20 видовых и внутривидовых таксонов, зарегистрированных в водоемах Америки, Азии, Европы (Сејр, 1959; Sparrow, 1960).

Для микофлоры нашей республики известны лишь 2 вида Apodachlya brachynema (Hildebr.) Pringsh. отмечен И. А. Дудкой (1965) в стоячем заболоченном водоеме Киевского Полесья. Нами для Левобережной Лесостепи он зарегистрирован в зимних пробах р. Лопань.

Apodachlya pirifera Zopf. В литературе есть данные о встречаемости на Украине этого вида в р. Дунай (Мілько, 1965), в водоемах Левобережного Полесья (Дудка, 1970). Он имеет две вариации, в основу деления на которые положены размеры репродуктивных органов, частота их формирования на гифах (Сејр, 1959). *A. pirifera* var. *pirifera*, в частности, имеет мелкие зооспорангии (12—24 мкм в диаметре) и еще меньших размеров оогонии (в ср. 16 мкм).

Для второй вариации вида *A. pirifera* var. *macrosporangia* Tiesenh характерны более крупные репродуктивные органы. В исследованиях микофлоры водоемов бассейна р. Сев. Донец на территории Харьковской области летом 1981 г. мы неоднократно отмечали значительное развитие представителей этого таксона, ранее не указанного для микофлоры Украины, СССР.

Apodachlya pirifera Zopf var. macrosporangia Tiesenh. Таллом гифальный, членистые гифы относительно короткие, с моно- или симподиальным типом ветвления, без ризоидов. Отдельные членики их имеют размер 4—8×70—130(—180) мкм. Грушевидные зооспорангии закладываются терминально на гифе в виде вздутых сегментов 35—50 мкм длиной. Вторичные закладываются также верхушечно на симподиальных ответвлениях гиф (рис. 1). Зооспоры в количестве 5—16 (22) выходят по типу Achlya. Оогонии с гладкой поверхностью закладываются терминально (рис. 2) или на коротких боковых ответвлениях; диаметр их колеблется в пределах 25—33 (47) мкм. Антеридии представляют собой короткий (до 12—15 мкм) членик, расположенный сразу же под оогонием. Из оплодотворенной яйцеклетки формируется 1 центрическая оосфера с трехслойной оболочкой и окружающей ее периплазмой.

Сапротроф на погруженных в водоемы веточках древесных пород р. Aceris, Populus, Salix. Отмечен нами в комплексе с други-



ми оомицетами: *Leptomit*us *lact*eus (Roth) Agardh, *Achlya* *rac*e-  
*mosa* Hildebr., *A. hypogyna* Coker et Pemberton, *Dictyuchus* *mo*-  
*posporus* Leitgeb.

Данная вариация вида зарегистрирована лишь для Швейца-  
рии и Англии (Cejr, 1959).

Примечание. Виды р. *Apodachlya*, как видно из лите-  
ратуры (Cejr, 1959; Sparrow, 1960, Geartner, Sparrow, 1966; Мо-  
гузи, Тома, 1969 и др.), встречаются в основном в чистых во-  
доемах, главным образом, озерах на ра-  
стительных остатках. А. А. Милько  
(1965) выделил *A. pirifera* из реки Ду-  
най на конопляную приманку. Нам так-  
же удалось выделить его из водных проб  
рек Дальнего Востока и культивировать  
в лаборатории методом приманок.

Наиболее известным в ряду лептомито-  
вых является единственный представитель  
рода *Leptomit*us *lact*eus (Roth) Agardt.  
Он постоянно встречается в аэрируе-  
мых, значительно загрязненных хозяйст-  
венно-бытовыми стоками водоемах. На-  
ряду с сидячими инфузориями, нитчаты-  
ми бактериями, водорослями, *L. lact*eus  
образует сапробный перифитон (Артари,  
1913). На основании этого был включен  
в группу организмов-индикаторов  $\alpha$ -ме-  
зосапробной зоны. В литературе есть  
сведения о массовом развитии его в по-  
лисапробных стоках бумажного комби-  
ната, сбрасываемых в р. Волгу (Павли-  
нова, 1952). Здесь он достигает колос-  
сальной скорости роста: за сутки в раз-  
бавленном струйном потоке стоков шириной 129—140 м по  
р. Волге проходит до 100—120 т гиф.

Однако этот вид отмечен и в более чистых водоемах.  
Т. Г. Коколия (1968) констатирует значительное развитие это-  
го гидробионта в р. Неве, откуда он поступает на очистные  
сооружения Ленинградского водопровода, значительно затруд-  
няя их эксплуатацию. Мы неоднократно его регистрировали  
в чистых проточных водоемах Украины (р. Мож, р. Сев. До-  
нец, ряд лесных ручьев), горных реках Кавказа (р. Арагви,  
р. Сочинка), в хозяйственно-бытовых и промышленных стоках  
г. Харькова.

Встречаемость *L. lact*eus в водоемах с разной степенью са-  
пробности (от олиго- до поли-) свидетельствует о высочайшей  
пластичности его метаболизма. Поэтому изучение физиологии  
питания этого гидробионта, как и других лептомитовых, имеет



Рис. 1

Рис. 2



большое практическое значение в плане познания их роли в утилизации органики, т. е. очистке водоемов. Исследование видового состава группы лептомитовых грибов имеет и теоретическую значимость, так как позволяет пополнить данные о водной микофлоре, что особенно важно в связи с изданием многотомной «Флоры грибов Украины». Из сказанного вытекает необходимость дальнейшего более глубокого изучения лептомитовых грибов, которые не только на Украине, но и в стране в целом практически не исследованы даже в флористическом плане.

Список литературы: 1. *Артари А. П.* Руководящие принципы оценки воды по ее флоре. — М., 1913. — 32 с. 2. *Дудка І. О.* Особливості мікофлори водойм Українського Полісся. — Укр. бот. журн., 27, вып. 1, 1970, с. 105—107. 3. *Коколия Т. Г.* О развитии водного гриба лептомитуса и других компонентов биологических обрастаний в р. Неве. — В кн.: Санитарное состояние реки Невы. Л.: Наука, 1967, с. 110—126. 4. *Мілько О. О.* Гриби виділені з води радянської дільниці р. Дунаю. — Мікробіол. журн. 27, вып. 3, с. 38—44. 5. *Павлинова Р. М.* Влияние сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности на рыбопромысловые водоемы и разработка норм их сброса, — Изв. ВНИИОРХ, 30, вып. 1, с. 82—141. 6. *Cejp K.* Oomycetes. Flora, ČSR, I. Praga, 1959. — 475 p. 7. *Sparrow.* Aquatic Phycomycetes. 2nd revised ed Univ. of Michigan Press. — Ann. Arbor, 1960. — 1886 p.

Поступила в редколлегию 15.12.81.

УДК 582.28

А. Г. ШЕХОВЦОВ, канд. биол. наук

### НОВЫЙ И РЕДКИЕ ВИДЫ ПОЧВЕННЫХ ГРИБОВ, ОБНАРУЖЕННЫЕ В СОСНОВЫХ И БЕРЕЗОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В 1979—1980 гг. мы исследовали микофлору почв сосновых и березовых насаждений Харьковской области с целью изучить влияние основной лесообразующей породы и возраста лесонасаждения на состав микофлоры. Стационары для исследования микофлоры расположены на левом берегу долины р. Северский Донец в Готвальдовском районе Харьковской области. Почва на всех стационарах дерновоскритоподзолистая, легко-супесчаная. Образцы почвы для микологических исследований отбирались в начале июня из подстилки и почвы на глубинах 0—5 см и 15—20 см и из ризосферы сосны и березы. Для выделения грибов применяли методы глубинного посева водной суспензии почвы в чашки Петри с подкисленными сусло-агаром и средой Чапека, а также методы приманок и накопления [1].

При исследовании микофлоры обнаружен новый вид пенициллия и редкие для микофлоры СССР виды грибов.

*Penicillium severskii* Schechovtsov обнаружен в подстилке 12—50-летних сосновых насаждений. Детальное описание этого



вида представлено в нашей работе [2]. *P. severskii* относится к двухъярусным симметрическим пенициллиям и образует золотисто-оранжевые крепкие склероции разного размера, но не более 500 мкм в диаметре. Для колонии характерна концентрическая зональность, при этом склероциальная зона со скудно развитым мицелием чередуется со спороносящей зоной с хорошо развитым мицелием голубовато-зеленого, бирюзового цвета. Штаммы этого вида отличаются различной степенью склероциеобразования и спорообразования. У обильноспорулирующих культур образуется мало склероциев, и, наоборот, при обильном образовании склероциев обычно слабо развито спороношение. После многократных пересевов на культуральных средах заметно снижается спорообразование у этого вида.

*Mucor saximontensis* Rall. обнаружен в почве 17-летнего сосняка. Выявлен всего один штамм этого вида. Schipper M. A. [3] считает его «агамной» («азигоспоровой») формой гриба *Zygothynchus moelleri*, который чрезвычайно характерен для микофлоры почв сосновых насаждений. Существует мнение [4, 5], что *Zyg. moelleri* может образовывать микоризу с лесными деревьями.

*Trichoderma hamatum* (Bon.) Bain. впервые для микофлоры страны обнаружен в 1970—1972 гг. [6] в почве сосновых насаждений Черниговской области в экологических условиях, близких к тем, в которых он выявлен в Харьковской области. Здесь он выделен из почвы сосняка и березняка, и из подстилки и ризосферы сосняка, т. е. более приурочен к сосновым насаждениям, чем к березовым.

Выделено около 140 штаммов грибов рода *Trichoderma* и это позволяет сделать некоторые выводы относительно их морфолого-культуральных особенностей. Отмечена большая изменчивость штаммов *Tr. koningi* и особенно *Tr. viride* в отношении культуральных признаков. Можно условно разделить на три культуральные группы штаммы *Tr. koningi* и *Tr. viride* — мицелиальную, спорующую и промежуточную. У *Tr. koningi* с увеличением срока хранения культуры начинают преобладать штаммы мицелиальной группы и уменьшается количество спорующих штаммов. Варьируют также размеры и форма дерновинок. У *Tr. viride* кроме наличия трех культуральных групп, отмечено варьирование в пигментации конидий и, соответственно, дерновинок: белый, желтый и зеленый цвета. Устойчиво во всех культуральных группах сохранились только форма и размеры спор и фиаид. В отличие от этих видов у *Tr. hamatum* внутривидовые культуральные различия незначительны.

*Trichoderma album* Preuss обнаружен в подстилке и почве 12—50-летних сосновых насаждений. Этот вид, хотя и относится к редко наблюдаемым у нас в стране, уже обнаружен и на территории Украины [7]. Для различных штаммов этого вида,



так же как и для *Tr. koningi* и *Tr. viride*, характерны различия по культуральным признакам.

*Aspergillus amstelodami* (Mangin) Thom et Church обнаружен в почве 16-летнего березняка и в ризосфере 25-летнего березняка и 16-летнего сосняка. Выявлено всего несколько штаммов этого вида, редкого для микофлоры страны. *Asp. amstelodami* является конидиальной стадией сумчатого гриба *Eurotium amstelodami* Mangin, который был описан еще в 1909 г. [8].

*Aspergillus chevalieri* (Mangin) Thom et Church выделен всего несколько раз из ризосферы 25-летнего березняка. У него выявлено конидиальное и сумчатое спороношение. Для микофлоры страны является редким, хотя и отмечен как встречающийся повсеместно в различных географических зонах (9).

**Список литературы:** 1. Литвинов М. А. Методы изучения почвенных микроскопических грибов. — Л.: Наука, 1969. — 120 с. 2. Шеховцов А. Г. Новый вид пенициллия из подстилки сосновых насаждений — *Penicillium severskii* Schechovtsov. — Микробиол. журн., 1981, 43, № 1, с. 122—123. 3. Schipper M. A. Induction of zygospore production in *Mucor saximontensis*, an agamic strain of *Zygorhynchus moelleri*. — Trans. Brit. Mycol. Soc., 1971, 56, p. 157—159. 4. Hesseltine C. W., Benjamin C. R., Mehrotra B. S. The genus *Zygorhynchus*. — Mycologia, 1959, 51, N1—2, p. 173. 5. Waksman S. A. Principle of soil microbiology. Baltimore, 1932, p. 894. 6. Шеховцов А. Г. Нові та рідкісні для мікофлори СРСР види грибів. — Мікробіол. журн., 1975, 37, № 2, с. 232—233. 7. Визначник грибів України. Т. 3. — К.: Наук. думка, 1971. — 696 с. 8. Кириленко Г. С. Определитель почвенных сумчатых грибов. — К.: Наук. думка, 1978. — 264 с. 9. Пидопличко Н. М. Грибы-паразиты культурных растений. Т. 2. — К.: Наук. думка, 1977. — 300 с.

Поступила в редколлегию 26.12.81.

## ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.133

Н. Д. ТИМАШОВ, д-р биол. наук, Т. И. АСТРАШКОВА

### ВЛИЯНИЕ УМЕРЕННО-ИЗБЫТОЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ БОРА НА АКТИВНОСТЬ $\beta$ -ГЛЮКОЗИДАЗЫ КЛЕТОЧНЫХ СТЕНОК ГОРОХА

В настоящее время продолжают исследования, направленные на проверку гипотезы, которая связывает гибель верхушечных меристем при борном голодании с избыточным накоплением в них ИУК [1] и фенольных ингибиторов роста [2—4].

В связи с присутствием в первичных клеточных стенках  $\beta$ -глюкозидазы (КФ 3.2.1.21)-фермента, участвующего в отщеплении от гликозидов агликонов (в том числе и фенольных),



представляет интерес выяснить влияние борного питания на изменение активности  $\beta$ -глюкозидазы в первичных клеточных стенках растущих кончиков корней. В ряде работ [5, 6], а также в нашей работе [7] обнаружено значительное повышение активности  $\beta$ -глюкозидазы клеточных стенок из корней и листьев только у двудольных растений с высокой потребностью в боре. Нами показана взаимосвязь между усилением активности  $\beta$ -глюкооксидазы в клеточных стенках зоны прироста бордефицитных корней подсолнечника и повышением в них количества природного фенола — хлорогеновой кислоты.

Влияние избыточных концентраций бора в питательной среде на активность  $\beta$ -глюкооксидазы клеточных стенок не изучено. В данной работе исследовалось влияние умеренно-избыточных доз бора (4 и 40 мг  $\text{H}_3\text{BO}_3/\text{л}$ ) в питательной среде на активность  $\beta$ -глюкооксидазы клеточных стенок кончиков корней и листьев гороха (Рамонский-77).

Растения гороха высаживали на полную питательную смесь (типа смеси Гельригеля) на 1—2 дня, после чего у половины растений исключали бор. Другая идентичная половина выращивалась на полной питательной смеси и являлась контрольной. Для определения прироста кончика корня перед заменой смеси на расстоянии 0,5 см от кончика наносилась метка китайской тушью. Из навесок (1—2 г) зоны прироста корней выделяли клеточные стенки, в которых и определяли активность  $\beta$ -глюкозидазы по методу Боруа и Суэйна [8], за исключением того, что вместо салицина в качестве субстрата использовали *n*-нитрофенил- $\beta$ -D-гликопиранозид (ЧССР). О ферментативном распаде субстрата судили по образованию *n*-нитрофенола, который определяли на спектрофотоколориметре «Спекол» при длине волны 400 мкм.

Таблица 1

Номер опыта	Кол-во измерений	—B		+B(0,5 мг/л)		+B(4 мг/л)		+B(40 мг/л)	
		$X \pm S_x$	%	$X \pm S_x$	%	$X \pm S_x$	%	$X \pm S_x$	%
I	7	3,81+0,1	88	4,31+0,05	100	3,95+0,2	91,6	3,74+0,2	86,8
II	10	3,72+0,1	90,5	4,11+0,1	100	3,83+0,1	93,2	3,62+0,1	88,1
III	8	3,98+0,2	95,2	4,18+0,1	100	3,96+0,2	94,7	3,51+0,1	83,9
Среднее		3,84	91,2	4,20	100	3,91	93,2	3,62	86,3

Данные изменения прироста кончиков корней гороха (в см) за 4 дня под влиянием различных концентраций бора (табл. 1) показывают, что при недостатке бора и особенно при его избытке (40 мг/л  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) происходит наибольшее снижение прироста кончика корня по сравнению с контролем (0,5 мг/л  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ).



Таблица 2

Часть растения	Кол-во опытов	Активность $\beta$ -глюкозидазы			
		—B	+B (0,5 мг/л)	+B (4 мг/л)	+B (40 мг/л)
Корни (клеточные стенки)	7	513±30	457±48	426±13	398±15
Корни (растворимая фракция)	4	291±9,2	267±2,8	242±6,2	223±6,9
Листья (клеточные стенки)	5	7473±10,4	7120±11,1	6740±20	6060±9,7
Листья (растворимая фракция)	3	4514±12,7	4292±5,7	3981±9,4	3860±16

Таблица 3

Вариант опыта*	Активность $\beta$ -глюкозидазы		$P_{\alpha}$	% увеличения
	без замораживания	после замораживания-оттаивания		
—B	366±6,6	497±8,8	<0,001	34
+B—0,5 мг/л	227±5,3	340±13	>0,001	49
+B—40 мг/л	204±6,9	303±6,2	<0,001	43

\* Возраст растений 8 дней

Данные определения активности двух фракций  $\beta$ -глюкозидазы, прочно связанной с клеточными стенками и «растворимой», т. е. переходящей в 0,1 М фосфатный буфер, pH 7, при трехкратной гомогенизации (табл. 2) показывают, что три возрастающие концентрации бора от оптимальной (0,5 мг  $\text{H}_3\text{BO}_3$ /л) до избыточных (но не токсических) вызывают снижение активности  $\beta$ -глюкозидазы клеточных стенок корней и листьев гороха. Замораживание корней в жидком азоте с последующим растиранием и выделением клеточных стенок приводит к возрастанию активности  $\beta$ -глюкозидазы, вероятно, вследствие более мелкого раздробления клеточных стенок и освобождения активных центров фермента (табл. 3). Клеточные стенки корней борных вариантов показали более высокий прирост  $\beta$ -глюкозидазной активности по сравнению с борной недостаточностью.



Список литературы: 1. Coke I., Whittington W. I. The role of boron in Plants growth. Interrelationships between boron and Indol-3-acetic acid in the metabolism of bean radicles.—Journ. Exp. Bot., 1968, 19, p. 259—305. 2. Dear I., Aronoff S. Relative Kinetiks of chlorogeniks and caffeic asids during the onset of boron deficiency. — Plant physiol., 1965, 40, N 3, p. 458—459. 3. Reed H. S. A physiological study of boron deficiency in plants. — Hilgardia, 1974, 17, N 11, p. 377—402. 4. Школьник М. Я. Общая концепция физиологической роли бора у растений. — Физиология растений, 1974, 21, № 1, с. 174—186. 5. Маевская А. Н., Троицкая Е. А., Темп Г. А. Влияние дефицита бора на активность  $\beta$ -глюкозидазы у подсолнечника. — Физиология растений, 1974, 21, № 3, с. 619—621. 6. Маевская А. Н., Троицкая Е. А., Яковлева Н. С. Действие борного голодания на активность  $\beta$ -глюкозидазы у растений из семейства бобовых и злаков. — Физиология растений, 1976, 23, № 6, с. 1269—1273. 7. Тимашов Н. Д., Мельничук Л. А., Каменская Л. А. О взаимосвязи между активностью  $\beta$ -глюкозидазы и содержанием хлорогеновой кислоты у растений при борном голодании. — Вестн. Харьк. ун-та, 1981, № 211. Флористика, физиология и иммунитет растений, с. 23—25. 8. Baruah P., Swain T.  $\beta$ -Glucosidase of potato. — Bioch. Journ., 1978, 66, p. 321—324.

Поступила в редколлегию 16.12.81.

УДК 581.132

Л. А. КРАСИЛЬНИКОВА, канд. биол. наук,  
Н. И. МОВЧАН, Н. Р. ЩЕЛОКОВСКАЯ

#### ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ АЗОТОМ И ФОСФОРОМ НА СОСТАВ ЛИПИДНОЙ СМЕСИ ХЛОРОПЛАСТОВ

Нарушения внутренней структуры хлоропластов, сформированных при недостатке в питании растений азота или фосфора, относятся прежде всего к ламеллярной системе зеленых пластид: изменяется структура гран и количество в них тилакоидов, нарушаются межгранные связи. При глубоком дефиците минеральных элементов наступает полная деструкция внутренних мембран [1]. Все эти видимые с помощью электронной микроскопии нарушения в тончайшем строении хлоропластов, очевидно, связаны с изменениями в составе основных химических компонентов фотосинтетических мембран — белков и липидов. В работе [2] показано влияние элементов минерального питания на фракционный состав ламеллярных белков. Мы изучали состав липидной смеси хлоропластов в зависимости от условий питания растений азотом и фосфором. Исследовались хлоропласты из листьев 7-дневных проростков пшеницы Харьковская-46 и 14-дневных проростков гороха Рамонский-77, выращенных на свету в водной культуре на полной питательной смеси Кнопа (вариант NPK) и с исключением азота (вариант PK) и фосфора (вариант NP). Хлоропласты выделяли дифференциальным центрифугированием. Липиды из хлоропластов извлекали по описанной методике [3]. Фракционирование липид-



ной смеси производили по методу Рафена и Бетта, сочетающему колоночную хроматографию на ДЭАЭ-целлюлозе с разделением липидов в тонком слое силикагеля [4]. Для количественного определения гликолипидов использовали фенольный метод фосфолипидов — метод экспресс-микроанализа. Статистическую обработку данных проводили по Стъуденту-Фишеру. Достоверность различий (Р) рассчитывали между контролем и каждым из вариантов опыта.

Таблица 1

Варианты опыта	МГДГ	Р	МГДГ	Р	СЛ	Р
Горох						
НРК	12,1±0,32		9,1±0,18		2,15±0,07	
РК	9,1±0,12	<0,001	8,6±0,23	>0,05	2,13±0,08	>0,05
НК	9,7±0,21	<0,001	9,6±0,17	>0,05	1,09±0,05	<0,001
Пшеница						
НРК	9,7±0,13		7,0±0,08		1,73±0,02	
РК	6,7±0,09	<0,001	6,7±0,07	>0,05	1,56±0,02	<0,001
НК	7,3±0,10	<0,001	7,2±0,08	>0,05	0,87±0,001	<0,001

В липидной смеси хлоропластов гороха и пшеницы во всех вариантах опыта выявлены следующие бесцветные липиды: гликолипиды — моногалактозилдиглицериды (МГДГ), дига-лактозилдиглицериды (ДГДГ), сульфолпиды (СЛ), фосфоли-пиды — фосфатидилхолин (ФХ) и фосфатидилглицерин (ФГ). Из данных, приведенных в табл. 1, видно, что при дефиците в питательной среде азота или фосфора в хлоропластах гороха и пшеницы (мг на г сухой массы хлоропластов) снижается со-держание галактолипидов, которые являются основным липид-ным компонентом фотосинтетических мембран. При этом сни-жение происходит главным образом за счет МГДГ при неиз-менном содержании ДГДГ. Различную реакцию двух групп галактолипидов на неблагоприятные условия минерального питания можно рассматривать исходя из представлений о раз-личных путях их синтеза. По данным Онгуна и Мудда, в хло-ропластах имеются две ферментные системы, одна из которых катализирует синтез МГДГ, другая — ДГДГ. Причем фермент, синтезирующий МГДГ, связан с мембранной фракцией хло-ропластов, а участвующий в синтезе ДГДГ находится в их рас-творимой части [5]. Отсюда ясно, что условия минерального питания, дезорганизующие структуру хлоропластных мембран, отрицательно сказываются на образовании МГДГ. В то же время МГДГ приписывают важную роль в скреплении тила-



кондов при образовании гран [6]. Уменьшение содержания МГДГ у голодающих по азоту или фосфору растений может быть одной из причин наблюдаемых рядом авторов в подобных условиях нарушений структуры гран и слипания тилакоидов [1]. Галактолипиды принимают участие в образовании фотосистем 1 и 2, причем имеются данные о преимущественном содержании МГДГ в составе фотосистемы 1 [3]. Очевидно, недостаток МГДГ в хлоропластах растений, лишенных азота или фосфора, — одна из причин снижения активности этой фотосистемы.

Содержание сульфолипидов в хлоропластах исследуемых растений значительно снижается при дефиците фосфора. В случае отсутствия в питательной среде азота достоверное уменьшение количества сульфолипидов обнаруживается только в хлоропластах пшеницы. Роль этой группы липидов в хлоропластах пока не ясна. Однако известно, что сульфолипиды являются компонентами фотосистемы 2 [3], поэтому можно предположить определенные нарушения в этой фотосистеме в варианте без фосфора.

Таблица 2

Варианты опыта	ФХ	Р	ФГ	Р
Горох				
НРК	2,85±0,04		1,29±0,01	
РК	1,99±0,03	<0,001	0,98±0,01	<0,001
НК	2,28±0,03	<0,001	0,82±0,01	<0,002
Пшеница				
НРК	2,31±0,03		1,07±0,01	
РК	1,54±0,02	<0,001	0,81±0,01	<0,002
НК	1,78±0,02	<0,001	0,67±0,01	<0,001

Изучение фосфолипидов показало (табл. 2), что их содержание в хлоропластах из листьев гороха и пшеницы (мг на г сухой массы хлоропластов) опытных растений ниже, чем в контроле. При этом количество фосфатидилхолина в большей мере снижается при дефиците азота, а фосфатидилглицерина — при дефиците фосфора. Фосфолипидам хлоропластов в настоящее время приписывается очень важная роль в цепи переноса электронов, в выделении кислорода, в стабилизации фотосистем [7]. Учитывая возможные функции фосфолипидов, можно предположить при их недостатке различные нарушения в структуре и активности фотосинтетических мембран.



**Список литературы:** 1. Влияние недостатка макроэлементов на структуру хлоропластов и продуктивность фотосинтеза у растений кукурузы/И. Репка, М. Сарич, И. Марек, М. Зима. — Физиология растений, 1971, 18, вып. 6, с. 1007—1012. 2. 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, с. 56—60. 3. Яковенко Г. М., Михно А. И. Метод выделения и разделения по классам липидов листьев и хлоропластов растений. — Физиология и биохимия культурных растений, 1971, 3, вып. 6, с. 72—76. 4. Roughan P. G., Balt R. D. Qualitative analysis of sulfolipid (sulfoquonovosyl diglyceride) and galactolipids (monogalactosyl and digalactosyldiglycerides) in plant tissues. — *Analyt. Biochem.*, 1968, N 1, p. 74—88. 5. Ongun A., Mudd R. Biosynthesis of galactolipids in plants. — *J. Biol. Chem.* 1968, 243, p. 1558—1566. 6. Липидный состав содержащих фотосистему I фрагментов межграниц тилакоидов и тилакоидов гран хлоропластов гороха/Л. К. Островская, Г. М. Яковенко, М. С. Гамаюнова и др. — Физиология и биохимия культурных растений, 1975, 7, вып. 5, с. 451—455. 7. О значении липидов в стабилизации фотохимических центров пигментных систем хлоропластов/З. К. Абылов, Р. М. Газанчан, Р. А. Гасанов, И. М. Курбанова. — В кн.: Проблемы фотохимии. М.: Наука, 1973, с. 225—234.

Поступила в редколлегию 10.12.81.

УДК 581.132

Н. В. ЛИПОВЕЦКАЯ, Н. В. СЕВОСТЬЯНОВА,  
Е. В. КРАМСКАЯ

#### СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА И ФОСФОРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ХЛОРОПЛАСТАХ ИЗ ЛИСТЬЕВ РАЗНЫХ СОРТОВ ГОРОХА

Посевы гороха на зеленый корм в чистом виде и в смеси с другими культурами в нашей стране занимают большие площади. На зеленый корм районированы специальные укосные сорта гороха, которые по сравнению с другими однолетними бобовыми культурами дают самый высокий урожай зеленой массы.

Как известно [1, 2], урожай растений находится в прямой связи с активностью фотосинтетического аппарата.

Задача исследований — дать сравнительную характеристику фотосинтетического аппарата разных сортов гороха, используемых для посева на зеленую массу и зерно, по содержанию белка и основных фосфорных соединений, которые являются важнейшими компонентами структуры и функциональной активности зеленых пластид.

Объекты исследования — 14-дневные проростки гороха сортов Харьковский-74 (Х-74), Харьковский-76 (Х-76) и Харьковский-131 (Х-131), выращенные на свету в водной культуре на полной питательной смеси Кнопа. Хлоропласты выделяли дифференциальным центрифугированием в растворе 0,5 М сахарозы. Белок определяли по Лоури, фосфорные соединения — по Фiske-Суббароу.



Х-74 — укосно-зерновой сорт, дающий при соблюдении основных требований агротехники высокий урожай зерна (40—45 ц/га) и зеленой массы (350—496 ц/га). Районирован в 18 областях. Имеет сравнительно толстостенные, более устойчивые к полеганию растения, и поэтому качество зеленой массы у него выше, чем у других укосных сортов. Х-76 — зерновой сорт, хорошо реагирует на увлажнение и высокое плодородие почвы. Средний урожай зеленой массы — 350 ц/га, зерна — 38,1 ц/га.

В наших опытах сорт Х-74 на стадии 14-дневных проростков имеет более развитую зеленую массу, листовой аппарат и по содержанию хлоропластов в листьях превосходит два других сорта.

Один из компонентов хлоропластов — белок, составляющий основу стромы и вместе с липидами образующий липопротейдные мембраны.

Установлено, что сорт Х-74 по абсолютному содержанию пластидного белка превосходит Х-76 и Х-131 (мг на сырую массу 100 растений):

Харьковский-74	5,2	0,8
Харьковский-76	4,4	0,5
Харьковский-131	4,1	0,6

Сорт	Общий Р	Кислоторастворимый					Липидный	Р РНК		
		общий	минеральный	органический						
Харьковский-74	584 2,6	443 1,3	391 1,0	5,2	1,2	99	2,2	53	0,4	
Харьковский-76	539 7,7	360 4,0	303 5,0	5,6	2,7	107	2,6	43	0,6	
Харьковский-131	473 4,2	330 3,1	279 3,5	5,1	2,1	87	1,2	39	0,6	

В таблице представлены экспериментальные данные определения количества фосфорных соединений в хлоропластах из листьев изучаемых сортов гороха (мг Р на г сухой массы хлоропластов).

Установлено, что наибольшее количество суммы фосфорных соединений содержат хлоропласты из листьев сорта Х-74. В хлоропластах сорта Х-76 их в 1,1 раза меньше, а в хлоропластах сорта Х-131 — в 1,2 раза.

Высокое содержание фосфорных соединений в определенной мере может указывать на высокую интенсивность обменных процессов в хлоропластах. К числу фосфорных соединений хлоропластов относятся прежде всего кислоторастворимые (минеральные и органические), являющиеся метаболитами растений и принимающие участие в углеводном, нуклеиновом и энерге-



тическом обменах. Хлоропласты сорта Х-74, по сравнению с двумя другими сортами, содержат наибольшее количество кислоторастворимых фосфорных соединений, главным образом минеральных. Высокое содержание кислоторастворимого неорганического фосфата в хлоропластах, используемого в различных обменных процессах, очевидно, обуславливает более высокую функциональную активность хлоропластов данного сорта. Обнаруженные различия в содержании фосфора липидов, по-видимому, являются сортовыми. РНК — важнейший компонент белок-синтезирующих систем хлоропластов.

Интересно отношение Р/белок и Р РНК/белок в хлоропластах, поскольку в конечном итоге обмен фосфорных соединений связан с синтезом белка, структурной организацией и функционированием хлоропластов.

Оказалось, что наиболее высокое отношение Р/белок и Р РНК/белок наблюдается в хлоропластах из листьев сорта Х-74. Учитывая высокую продуктивность этого сорта, можно полагать, что такое отношение оптимально для хлоропластов данного сорта:

	Общий Р		Р РНК
Харьковский-74	6,7	0,4	0,61
Харьковский-76	5,6	0,3	0,44
Харьковский-131	5,2	0,4	0,43

Таким образом, из трех изучаемых сортов гороха наиболее высокое абсолютное содержание хлоропластов обнаружено в листьях сорта Х-74. Хлоропласты этого сорта отличаются наибольшим содержанием белка, кислоторастворимых фосфорных соединений (главным образом минеральных) и фосфора РНК.

**Список литературы:** 1. *Вечер А. С.* Питание и обмен веществ у растений. — Минск: Наука и техника, 1975. — 180 с. 2. *Семененко Г. И.* Исследования метаболизма фосфорных соединений, фотохимической активности и конформационных свойств хлоропластов в онтогенезе. — Вестн. Харьк. ун-та, 1973, № 89. Биология, с. 55—58. 3. *Шлык А. А.* Биосинтез и состояние хлорофилла. — Минск: Наука и техника, 1975. — 164 с.

*Поступила в редколлегию 16.12.81.*

УДК 581.133 : 575.125

И. Б. АСЕЕВА, канд. биол. наук

#### ВЛИЯНИЕ БОРА НА СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА В ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЯХ КУКУРУЗЫ

Все симптомы борной недостаточности связаны с ростовыми процессами, направленность которых может, в частности, определяться пигментным аппаратом. Бор влияет на некоторые фи-



физиологические процессы распада и синтеза и не случайно больше всего локализуется в листе. Можно полагать, что содержание пигментов, в том числе и хлорофилла, является результирующей этих сторон обмена веществ, которые в свою очередь зависят от ряда факторов, например минерального питания, и проявляются у разных сортов растений по-разному, т. е. их генотипически обусловленные особенности реализуются неодинаково.

Как отмечает И. А. Тарчевский [1], бор положительно влияет на процесс фотосинтеза. В работах Н. И. Шереверы и сотр. [2] показано, что фотосинтез на ранних фазах зернообразования определяет гетерозис. Необходимость бора зерновым на фазе репродукции хорошо известна. Кроме того, бор, поступая в лист, теряет свою подвижность и без наличия внешнего источника не поступает в точки роста. Очевидно, имеется взаимосвязь между бором и хлорофиллом, что мы и исследовали у разных наследственных форм кукурузы.

Опыты проводили на пяти гибридных комбинациях кукурузы, в каждой из которых изучали растения трех наследственных форм: материнские, отцовские и гибридные. Семена соответствующих форм получены путем опыления початков под изоляторами. При подборе гибридных комбинаций исходили из разнокачественности родительских форм по окраске зерна. Растения выращивались на питательной среде Гельригеля с дополнительными микроэлементами и анализировались в возрасте двух недель с момента внесения в опытный вариант 0,250 мг/л бора. Хлорофилл определяли в спиртовой вытяжке с последующим колориметрированием растворов на «Спеколе».

Таблица 1

Наследственная форма растений	Содержание хлорфилла мг/г сухого вещества					
	a + b		a		b	
	— бор	+ бор	— бор	+ бор	— бор	+ бор
А 495×Вир 27						
материнские	18,8	20,4	12,4	13,2	6,40	7,22
гибридные	19,1	19,9	12,7	13,8	6,55	8,05
отцовские	19,7	23,2	12,7	14,9	7,02	8,36
Вир 26×Глория 14						
материнские	18,1	20,4	11,5	12,1	7,60	7,30
гибридные	19,1	21,8	12,3	12,4	6,80	7,50
отцовские	15,4	16,3	10,0	10,3	5,40	6,00
Искра×Награда						
материнские	15,6	16,6	10,2	11,0	5,38	5,61
гибридные	16,8	19,1	11,3	12,8	5,50	6,29
отцовские	14,6	15,4	9,65	10,5	4,94	5,00



Данные наших опытов, полученные на пяти гибридных комбинациях кукурузы (15 наследственных форм), показали, что бор положительно влияет на содержание хлорофилла и его форм у всех генотипов кукурузы (табл. 1). Превышение содержания пигмента у боробеспеченных растений над бордефицитными составило 10—15%. Степень увеличения содержания хлорофилла под влиянием бора у разных гибридов была различной — от 2,5 мг на 1 г сухого вещества до 0,7 мг.

Отмечено, что формы кукурузы с белым зерном содержат хлорофилла в листьях больше, чем желтозерные. Данные, сгруппированные для белозерных и желтозерных родительских форм, из пяти гибридных комбинаций приводятся в табл. 2.

Таблица 2

Окраска зерна	— Бор		+ Бор		Превышение, %	
	родительские формы	гибриды	родительские формы	гибриды	родительские формы	гибриды
Хлорофилл <i>a+b</i>						
Белая	17,5	15,5	19,4	17,0	10,8	9,7
Желтая	13,6		15,2		11,8	
Хлорофилл <i>a</i>						
Белая	11,2	10,1	12,0	10,8	7,1	6,9
Желтая	8,8		9,9		12,5	
Хлорофилл <i>b</i>						
Белая	6,27	5,4	6,99	6,18	11,4	14,4
Желтая	4,78		5,38		12,5	

На бор все растения кукурузы реагировали увеличением содержания хлорофилла, но это превышение у белозерных форм составило 10,8%, у желтозерных — 11,8, а у гибридов — 9,7.

Основная часть хлорофилла у растений приходится на долю его более активной в биологическом отношении форму *a*. Однако увеличение его, содержания под влиянием бора происходит за счет увеличения формы *b* у гибридов и белозерных родительских форм, возможно, в связи с более интенсивным переходом формы *a* в форму *b*. Для желтозерных растений превышение форм хлорофилла *a* и *b* у боробеспеченных растений над бордефицитными практически одинаково.

Из данных табл. 1 видно, что гибриды кукурузы, полученные от скрещивания желтозерных и белозерных родительских форм, наследовали признак содержания хлорофилла по типу материнской линии, и в зависимости от того, какая форма в данной гибридной комбинации служила материнской (белозерная или желтозерная), либо превышали родительские фор-



мы по этому показателю, либо занимали промежуточное положение.

Таким образом, отмечена определенная разнокачественность у разных наследственных форм кукурузы по содержанию в их листьях хлорофилла и его форм, а также в их реакции на дополнительный бор.

Список литературы: 1. Тарчевский И. А. Основы фотосинтеза. — Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1971, с. 294. 2. Интенсивность фотосинтеза у гибридов кукурузы в связи с явлением гетерозиса/Н. И. Шереверя, В. С. Столяренко, И. Б. Асеева, Н. И. Эккерман. — Физиология и биохимия культурных растений, 1971, 3, вып. 1, с. 7—12.

Поступила в редколлегию 01.12.81.

УДК 581.133

Т. И. ПИЛИПЕНКО

#### РОСТ РАСТЯЖЕНИЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ИУК В КОНЧИКАХ КОРНЕЙ РАСТЕНИЙ С РАЗЛИЧНОЙ РОСТОВОЙ РЕАКЦИЕЙ НА БОР

Причастность бора к росту растений выдвигает в число актуальных задач изучение его роли в механизмах роста клетки. Рядом авторов [1] уже обнаружена связь бора с эмбриональным ростом клетки. Ими отмечено нарушение хода митотического цикла в меристематических клетках корней бордефицитных растений гороха и тыквы, а также показано, что большая часть меристематических клеток корня гороха при дефиците бора теряет способность к митотическому делению. Вместе с тем интенсивность роста растения определяется не только эмбриональным ростом, но в значительной степени зависит от роста клеток растяжением, в регуляции которого участвуют ауксины. Вопрос же о взаимосвязи бора с ростом растяжением и ауксиновым обменом не получил еще достаточного освещения, хотя данные о влиянии бора на ауксиновый обмен приводятся во многих работах [2].

Цель данной работы — выявить взаимосвязь бора с ростом растяжением и содержанием ИУК у растений с различной чувствительностью к бору. Объектом исследования были растения гороха сорта Рамонский-77 и кукурузы гибрид Буковинский-3, выращиваемые на водной питательной смеси Гельригеля с прибавками микроэлементов по Браунеру—Букачу [3]. Концентрация бора в контрольном варианте (+В) была 0,25 мг/л  $H_3BO_3$ . В опытном варианте (—В) бор исключался. О росте растяжением судили по расхождению меток китайской туши, наносимой на кончики корней при высаживании проростков на питательную смесь. В связи с различной чувствительностью исследуемых растений к бору для анализа брали растения гороха



с трех- и семисуточной, а кукурузы — с семи- и двенадцатисуточной борной недостаточностью. ИУК определяли в кончиках корней, соответствующих приросту за контролируемый период. Растительный материал фиксировали в жидком азоте. Экстракцию индольных соединений производили по методу Кефели, Турецкой и др. [4], разделяли индольные соединения в тонком слое силикагеля [5], используя силикагель марки «Woelm». В качестве растворителя применяли смесь хлороформ — метанол — ледяная уксусная кислота (72:20:5). Местоположение пятен, соответствующих ИУК, определяли по окраске с реактивом Сальковского, по значению  $R_f$  и по сопоставлению с ИУК-свидетелем. Количественно ИУК определяли спектрофотометрически по Чернавиной и др. [6].

Таблица 1

Продолжительность опыта, сут.	Средний прирост корня, см		
	с бором	без бора	p
Горох			
3	4,86±0,16	4,07±0,05	<0,05
7	5,75±0,16	4,23±0,26	<0,02
Кукуруза			
7	13,91±2,97	13,0±2,35	>0,1
12	15,42±0,10	13,63±0,11	<0,01

Из данных табл. 1 видно, что дефицит бора различно влияет на рост растяжением у гороха и кукурузы. У растений гороха, отзывчивых на питание бором, уже при ранней борной недостаточности наблюдается заметное снижение интенсивности роста растяжением, в результате чего прирост корня в опытном варианте уменьшается на третьи сутки в среднем на 20%, а на седьмые — более чем на 27% по сравнению

с контролем. У растений же кукурузы, менее чувствительных к бору, исключение его из питательной среды существенно не влияет на рост растяжением. Прирост корня кукурузы в варианте без бора на седьмые сутки фактически не отличается от контроля. Некоторое снижение его прироста (на 10—12%) обнаруживается у бордефицитных растений кукурузы лишь на 12 сутки.

Параллельно на давленных препаратах кончиков корней гороха показано, что торможение роста растяжением при дефиците бора сопровождается изменением формы и размеров клеток в зоне растяжения и это сопряжено с уменьшением роста клетки в длину и усилением ее роста в ширину. При длительном борном голодании (7 сут) клетки корня гороха в зоне растяжения разрастаются настолько, что ширина их приближается, равняется или превышает длину. У растений кукурузы, даже при поздней борной недостаточности (12 сут), форма клеток не изменяется, наблюдается лишь незначительное ослабление роста их в длину.



Таблица 2

Продолжитель- ность опыта, сут.	Содержание ИУК (мкг на 1 г сырой массы)			
	свободная		связанная	
	с бором	без бора	с бором	без бора
Горох				
3	0,95±0,15	1,31±0,24	0,96±0,11	1,02±0,24
	P<0,01		P<0,01	
7	0,84±0,07	1,45±0,12	1,44±0,16	2,18±0,24
	P<0,01		P<0,01	
Кукуруза				
7	27,2±3,31	29,6±4,12	12,3±0,33	10,9±0,56
	P > 0,1		P > 0,1	
12	32,6±1,73	28,8±1,77	17,5±0,84	19,2±0,80
	P>0,1		P>0,1	

Результаты определения ИУК в зонах прироста корня показали (табл. 2), что содержание свободной и связанной ИУК у гороха и кукурузы коррелирует с их ростовой реакцией на бор. Так, уже у трехсуточных растений гороха снижение интенсивности роста корня растяжением в безборном варианте сопровождается повышением содержания свободной (на 38%) и связанной (на 43,5%) ИУК. При более длительном борном голодании (7 сут) содержание свободной ИУК относительно контроля возрастает на 72,5, а связанной — на 51,4%. С развитием борного голодания свободная ИУК в количественном отношении подвергается ббльшим изменениям, чем связанная. Повышение уровня свободной ИУК в этих условиях, по-видимому, является следствием ослабления процесса конъюгирования ее в клетке [7]. У бордефицитных растений в исследуемых отрезках корней достоверных различий в содержании свободной и связанной ИУК обнаружить не удалось. Тем не менее у растений кукурузы с семисуточным исключением бора, когда различий в росте растяжением еще нет, наблюдается тенденция к повышению свободной, и снижению связанной ИУК. В дальнейшем ослабление роста растяжением (12-суточная борная недостаточность) сопровождается снижением свободной и повышением связанной ИУК в среднем на 10%.

Итак, на основании полученных данных можно высказать предположение, что различное действие бора на рост растяжением у гороха и кукурузы в значительной степени определяется как общим уровнем ИУК в клетке, так и равновесием между образованием и распадом ее конъюгатов. Более четко ростовая реакция на бор проявляется у растений гороха, характеризующихся низким уровнем ИУК в клетке. У этих растений система динамического равновесия свободная  $\rightleftharpoons$  связанная ИУК, по-видимому, весьма лабильна и подвержена большим изменени-



ям. У бордефицитных растений гороха нарушение указанного равновесия может быть связано с ослаблением процесса конъюгирования свободной ИУК и накоплением ее в клетке. Если в норме свободная ИУК стимулирует рост растяжением, вызывая размягчение клеточной стенки, то, накапливаясь в избытке или даже незначительно превышая допустимый уровень ее в клетке, она превращается в тормоз, сдерживающий этот процесс. У кукурузы уровень ИУК более чем в 15—20 раз выше по сравнению с горохом, поэтому клетки ее адаптированы к высокому содержанию ИУК и рост растяжением у них протекает нормально и при исключении бора, когда наблюдается тенденция к повышению свободной ИУК. Высокий уровень свободной ИУК в клетках кукурузы, по-видимому, поддерживается за счет активного распада ее конъюгатов, в результате чего содержание связанной ИУК ниже по сравнению со свободной ИУК. В связи с этим можно предположить, что ослабление распада конъюгатов ИУК и увеличение их содержания в клетке, сопровождающееся снижением свободной ИУК, может быть одной из причин ослабления роста растяжением у кукурузы при длительном борном голодании.

**Список литературы:** 1. Илющенко В. П., Тимашов Н. Д., Илющенко Н. А. Взаимосвязь процессов роста и поглощения  $^{32}P$  при борной недостаточности. — Вестн. Харьк. ун-та, 1981, № 211. Флористика, физиология и иммунитет растений, с. 26—31. 2. Смирнов Ю. С., Крупникова Т. А., Школьник М. Я. Содержание ИУК в растениях, различающихся по чувствительности к борному дефициту. — Физиология растений, 1977, 24, вып. 2, с. 343—350. 3. Краткий справочник по физиологии растений. — К.: Наук. думка, 1964. — 120 с. 4. Определение биологической активности свободных ауксинов и ингибиторов роста в растительном материале/В. И. Кефели, Р. Х. Турецкая, Э. М. Кох, П. В. Власов. — В кн.: Методы определения фитогормонов, ингибиторов роста, дефолиантов и гербицидов. — М.: Наука, 1973, с. 7—21. 5. Ахрем А. А., Кузнецова А. И. Тонкослойная хроматография. — М.: Наука. — 175 с. 6. Большой практикум по физиологии растений/И. А. Чернавина, Н. Г. Потапов и др. — М.: Мир, 1976, с. 353—381. 7. Волюнец А. П. Образование конъюгатов — основная форма инактивации эндогенных регуляторов роста. — Тр. Всесоюз. конф. Метаболизм и механизм действия фитогормонов. Иркутск, 1979, с. 104—107.

Поступила в редколлегию 19.12.81.

УДК 581.133

Ф. И. ПЕДАШ, канд. биол. наук, В. П. СЕРЕДА

### ВЛИЯНИЕ БОРА НА СОСТАВ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ В ОСНОВНЫХ ОРГАНАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Физиологической роли бора в жизни растений посвящены работы [1, 2], сообщается о повышенном содержании свободных аминокислот у бордефицитных растений [3, 4], у них наблюдается пониженное включение  $C^{14}$ -тирозина в белке. Име-