

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-

ются данные о роли бора в динамике свободных и связанных аминокислот в онтогенезе злаков [5] и др.

Недостаточно освещен в литературе вопрос о влиянии бора на качественный состав и количественное содержание свободных аминокислот (САК) в основных органах двудольных растений.

Наши исследования посвящены изучению динамики обмена САК в основных органах подсолнечника при дефиците бора и в норме. Растения выращивали на питательной среде Гельригеля на свету и в непрерывной темноте. Одновременно выясняли роль экзогенной АТФ в жизни бордефицитных растений, выращенных на свету.

Опыт проводили по схеме: питательный раствор с бором — бор, исключение бора питательного раствора — бор, — бор плюс инъекция АТФ в стебли по 0,1 мл на растение — бор — АТФ. На 14-й день роста в основных органах растений определяли качественный состав и количественное содержание САК методом распределительной нисходящей хроматографии на бумаге по известной методике [6].

Результаты опытов показали, что на свету у бордефицитных растений подсолнечника на 14 сут жизни отмирают точки роста стебля и корня. В непрерывной темноте у бордефицитных растений не проявляются признаки борного голодания, они растут и развиваются, так же, как и боробеспеченные. Чтобы выяснить динамику обмена САК в основных органах растений подсолнечника, изучали качественный состав и количественное содержание их по вариантам опыта. Полученные данные о содержании САК в семядолях подсолнечника (мг/г сухого веще-

Таблица 1

САК	Свет			Темнота		
	+В	—В	—В +АТФ	+В	—В	—В +АТФ
Аспарагин	0,80	0,76	1,35	21,78	10,98	1,94
Гистидин	1,07	5,28	0,06	29,40	1,42	1,59
Аргинин	1,01	4,12	0,44	1,53	3,62	7,36
Глутамин	—	0,06	—	1,33	1,12	1,66
Аспарагиновая кислота	1,47	сл.	0,79	0,70	0,24	0,26
Глутаминовая кислота	1,00	0,03	0,24	0,60	0,18	0,05
Аланин	0,24	0,77	0,91	1,14	0,32	0,29
Тирозин	1,36	0,06	0,28	3,46	сл.	0,06
Метионин	1,29	0,45	0,08	0,52	1,10	0,56
Триптофан	—	—	4,83	6,13	1,56	0,66
Фенилаланин	0,52	0,70	0,32	0,56	0,66	0,46
Лейцин	0,24	0,01	0,16	0,03	0,03	0,04
Сумма САК	9,04	12,25	9,49	67,18	21,18	15,06

ства) по вариантам опыта приведены в табл. 1. Как видно, на свету в семядолях в количественном отношении больше накапливается САК у бордефицитных растений, в основном за счет гистидина, аргинина, аспарагина и аланина. У боробеспеченных растений и растений, получивших экзогенную АТФ, сумма САК довольно близка и значительно ниже, чем у бордефицитных растений. В качественном отношении бордефицитные растения содержат 10, боробеспеченные — 11 за счет появления аспарагиновой кислоты, а растения, получившие АТФ—12 САК за счет появления лизина и аспарагиновой кислоты.

В непрерывной темноте в семядолях боробеспеченных растений САК накапливается в семь раз больше, чем на свету за счет аспарагина, гистидина, тирозина, триптофана, глутамина и аргинина. Бордефицитные растения накапливают в семядолях САК в три раза, а растения, получившие АТФ, в четыре раза меньше, чем боробеспеченные, т. е. в темноте наблюдается процесс, диаметрально противоположный происходящему на свету.

Динамика обмена САК в подсемядольном колене растений подсолнечника на свету и в непрерывной темноте по вариантам опыта приведена в табл. 2. На свету бордефицитные растения накапливают в тканях подсемядольного колена САК в два раза больше, в основном, за счет аспарагина, гистидина и аргинина, чем боробеспеченные и растения, получившие АТФ. У растений, выращенных в непрерывной темноте, процесс накопления САК протекает совершенно иначе, чем у растений, выращенных на свету (табл. 2). Так, боробеспеченные растения накапливают САК в два раза больше, чем бордефицитные, и в шесть раз больше растений, получивших АТФ, в основном, за счет аспарагина, гистидина, аргинина и фенилаланина.

Таблица 2

САК	Свет			Темнота		
	+В	—В	—В +АТФ	+В	—В	—В +АТФ
Аспарагин	21,18	37,06	22,40	25,88	18,91	5,03
Гистидин	1,40	2,91	0,04	18,10	1,38	7,40
Аргинин	1,10	1,27	0,06	11,30	0,54	1,20
Глутамин	—	0,34	—	0,33	0,12	1,12
Аспарагиновая кислота	0,22	0,28	0,08	0,77	0,26	0,25
Глутаминовая кислота	0,04	0,17	0,25	0,34	0,16	0,12
Аланин	0,18	0,34	0,14	0,77	0,68	0,32
Тирозин	0,32	0,03	0,64	0,04	0,03	0,02
Метионин	0,78	1,14	2,88	1,66	1,25	0,77
Фенилаланин	0,82	0,91	—	3,18	0,76	0,58
Лейцин	0,03	0,04	0,56	0,03	0,04	0,02
Сумма САК	26,15	44,48	28,05	62,40	33,18	10,83

Таблица 3

САК	Свет			Темнота		
	+В	—В	—В +АТФ	+В	—В	—В +АТФ
Аспарагин	0,02	1,40	сл.	0,93	0,72	0,72
Гистидин	—	—	—	0,29	0,06	0,03
Аргинин	—	—	сл.	2,68	0,36	0,04
Глутамин	—	0,06	—	0,08	0,26	0,45
Аспарагиновая кислота	0,25	0,42	0,19	0,34	0,18	0,40
Глутаминовая кислота	0,02	0,04	сл.	0,04	0,01	сл.
Аланин	0,13	0,18	0,10	0,34	0,10	0,08
Метионин	0,07	0,03	сл.	0,19	0,02	0,02
Триптофан	0,20	1,13	—	—	—	0,01
Фенилаланин	0,14	0,33	0,20	0,22	0,13	—
Лейцин	сл.	сл.	сл.	сл.	—	сл.
Сумма САК	0,95	4,23	0,49	5,12	1,85	1,75

Из данных табл. 3 видно, что на свету в корнях бордефицитных растений накапливается САК в 4,5 раза больше, чем у боробеспеченных, и в восемь раз больше, чем у растений, получивших АТФ. Из 10 САК в этом варианте опыта больше других накапливается аспарагина и триптофана.

В непрерывной темноте процесс накопления САК проявляет противоположную закономерность, т. е. в корнях боробеспеченных растений накапливается САК почти в три раза больше, чем у бордефицитных растений и у получивших АТФ. Это обусловлено появлением, по сравнению со световым вариантом опыта, новых аминокислот — гистидина, аргинина и глутамина.

Полученные данные показали, что непрерывная темнота и экзогенная АТФ, введенная путем инъекции в стебли, снимают признаки борного голодания у двудольных растений. Можно заключить, что физиологическая роль бора в жизни двудольных растений проявляется только на свету. На основании этого мы предполагаем, что бор является необходимым элементом в электроннотранспортной цепи нециклического процесса фотофосфорилирования.

Как известно, злаки, грибы и некоторые водоросли не нуждаются в боре для роста вегетативных органов, видимо, потому, что их меристемы зон роста изолированы от света и лишены условий, обеспечивающих процесс фотофосфорилирования. Рост у них происходит за счет энергии окислительного фосфорилирования.

Процесс накопления САК в основных органах растений при норме и дефиците бора на свету и в непрерывной темноте протекает в диаметрально противоположном направлении. На свету у бордефицитных растений из-за депрессии процесса фотофосфорилирования накапливается САК значительно больше, чем у боробеспеченных и получивших АТФ. В непрерывной темноте бор активирует процесс накопления САК в основных органах растений за счет энергии окислительного фосфорилирования.

Список литературы: 1. Школьник М. Я. Физиологическая роль бора у растений в свете новейших данных.—В кн.: Физиологическая роль микроэлементов у растений. Л., 1970, с. 3—23. 2. Тимашов Н. Д., Волкова В. С. Влияние недостатка бора на включение S^{35} -метионина в белки цитоплазматических структур подсолнечника. — Науч. докл. высш. школы. Биол. науки, 1967, 4, с. 93—96. 3. Педаш Ф. И., Середа В. П. Влияние бора на аминокислотный состав в основных органах сои.—Вестн. Харьк. ун-та, 1979, № 189. Проблемы флористики, биосистематики, физиологии питания и иммунитета растений, с. 62—65. 4. Шерстнев Е. А., Куриленок Г. В. Влияние бора на качественный состав и количественное содержание свободных аминокислот и включение C^{14} -тимидина в белки у подсолнечника. — В кн.: Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. К., 1963, с. 83 — 86. 5. Баранова Л. С. Динамика свободных и связанных аминокислот в онтогенезе ячменя в связи с борным питанием: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. — Ленинград—Пушкин, 1971. — 24 с. 6. Окунцов М. М. Спецпрактикум по биохимии и физиологии растений. — Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1966. — 103 с.

Поступила в редколлегия 14.12.81.

УДК 581.133

В. С. БЕЛОКОПЫТОВА

ДЕЙСТВИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА УРОЖАЙ И СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКОВОГО АЗОТА В ЗЕЛЕННОЙ МАССЕ ГОРОХА И ВИКИ

В числе веществ, влияющих на ход метаболизма в растениях, существенное место занимают микроэлементы [1—2]. Меняя дозы микроэлементов, можно регулировать направленность физиологических процессов с целью повышения урожая и улучшения его качества.

В настоящее время микроэлементы применяют для предпосевной обработки семян [3]. Это позволяет воздействовать на растения на самых ранних этапах онтогенеза, когда организм наиболее пластичен, и изменения, возникшие под действием различных факторов, сказываются на всем дальнейшем ходе развития [5].

В исследованиях мы использовали кратковременную предпосевную обработку (5 мин) семян вики яровой сорта Харьковская-134 и гороха посевного сорта Харьковский-131 растворами микроэлементов Мо, Со, В, Zn. Контролем служили семена, обработанные дистиллированной водой. Посевы производили на средних суглинистых почвах. В полевых условиях определяли всхожесть и количество клубеньков на глубине пахотного слоя. Урожай зеленой массы собирали в фазе цветения и определяли количество белкового азота в растениях по методике Х. К. Починка [4]. Для этого навеску сухого растительного материала 0,25 г растирали в фарфоровой ступке с небольшим количеством дистиллированной воды и переносили в стакан. Стакан нагревали, к горячему раствору прибавляли 5 мл 3%-ной сернокислой меди, 5 мл 0,2 н. раствора сернокислого натрия, перемешивали и оставляли на 3 ч для отстаивания. После этого фильтровали через беззольный фильтр. Осадок

декантировали три раза водой, затем переносили на беззольный фильтр и промывали горячей водой до прекращения реакции на сульфат-ион с BaCl_2 .

Промытый осадок с фильтром высушивали, помещали в колбу Къельдаля на 50 мл, прибавляли 0,4 г K_2SO_4 , 0,3 мл 10%-ного раствора молибдата натрия, 1 мл 40%-ного раствора HCl , 3 мл H_2SO_4 . Нагревали осторожно, не допуская поднятия пены в горлышко колбы. Затем пробу сжигали в течение часа, охлаждали на воздухе 5 мин и, сняв воронку, прибавляли 3 капли 30%-ной перекиси водорода. Пробу нагревали. Обработку перекисью водорода повторяли до полного просветления раствора и кипятили 10 минут. Осторожно прибавив 10 мл дистиллированной воды, раствор переносили в мерную колбу и доводили объем до 50 мл. Азот определяли хлораминым методом.

В колбу для титрования переносили пипеткой 20 мл раствора, прибавляли 1 каплю 0,1%-ного раствора метилоранжа и нейтрализовали 2 н. раствором NaOH до перехода окраски индикатора. Затем прибавляли 10 мл фосфатного буферного раствора с pH 6, содержащего KBr , перемешивали и по стенке колбы приливали 5 мл 0,12 н. раствора хлорамина. Колбу накрывали стеклом, раствор перемешивали и оставляли на 25 минут. После этого добавляли 2 мл 20%-ного раствора KI , 10 мл 8%-ного раствора щавелевой кислоты и выделившийся I титровали 0,02 н. раствором тиосульфата натрия в присутствии индикатора — крахмала, прибавляемого в конце титрования. 1 мл 0,02 н. раствора тиосульфата натрия соответствует 0,0938 мл азота. Содержание азота вычисляли по формуле $X =$

$$= \frac{0,4669 k A (a-b)}{vn}, X — \text{содержание азота в расчете на абсолютно сухое вещество, \%};$$

A — объем раствора, в котором растворена навеска после сжигания, мл; k — нормальность раствора тиосульфата натрия; v — объем исследуемого раствора, взятый для окисления азота хлорамином, мл; a — объем

Таблица 1

Вариант опыта	%	Всхожесть, %		Количество клубеньков на корнях	
		вики	гороха	вики	гороха
Контроль		83±1,2	87±1,0	27±1,0	69±0,9
Молибден	0,22	96±1,5	93±1,1	33,8±1,2	90,2±1,2
Бор	0,05	94±1,6	89±0,9	31,5±1,1	85,0±0,9
Цинк	0,08	89±1,0	88,5±0,5	31,0±1,0	73,4±1,0
Кобальт	0,01	91±1,2	89±1,0	32,6±1,1	89,0±1,0

0,02 н. раствора тиосульфата натрия; затраченный на титрование контрольного раствора, мл; *v* — объем 0,02 н. раствора тиосульфата натрия, затраченного на титрование исследуемого раствора, мл; *n* — абсолютная сухая навеска, г; 0,4669 — нормальный титр азота, умноженный на 100 для пересчета в проценты. В работе приводятся усредненные данные трех опытов.

Исходя из данных табл. 1, всхожесть и количество клубеньков на корнях вики и гороха выше во всех опытных вариантах, чем в контрольных. Особенно заметно увеличение в варианте с молибденом. Это возможно в связи с участием микроэлемента в биохимических процессах, связанных с фиксацией молекулярного азота клубеньковыми бактериями [5]. Возросшее количество клубеньков способствовало лучшему снабжению растений азотом, главным образом, идущему на построение белков.

Таблица 2

Вариант опыта	Количество белкового азота, %	
	вика	горох
Контроль	14±0,5	20±0,7
Молибден	21±0,4	28±0,5
Бор	20±0,6	25±0,5
Цинк	18±0,4	23±0,4
Кобальт	19±0,5	23±0,6

Как видно из табл. 2, содержание белкового азота во всех опытных вариантах повышено. Имеются записи [6] о прямом участии микроэлементов в синтезе белка и нуклеиновых кислот. Растения, обогащенные микроэлементами, оказались в лучших условиях произрастания, чем контрольные, особенно на ранних этапах развития. Это не могло не сказаться на продукционном процессе вики яровой и гороха посевного.

Таблица 3

Вариант опыта	Урожай вики, ц/га	Средний прирост, ц/га	Урожай гороха, ц/га	Средний прирост
Контроль	200±5	—	185±5	
Молибден	280±9	80	260±6	75
Бор	260±5	60	240±4	55
Цинк	220±5	20	200±5	15
Кобальт	240±6	40	230±5	45

Наибольшее увеличение урожая наблюдали, применяя молибден, бор и кобальт (табл. 3). В этих вариантах быстрее происходило накопление вегетативной массы растений.

Таким образом, микроэлементы (Mo, B, Co, Zn) положительно влияют на урожай зеленой массы и накопление белкового азота, следовательно, и белков вики яровой, и гороха посевного, которые являются ценным белковым кормом для животных.

Список литературы: 1. Школьник М. Я. Значение микроэлементов в жизни растений и земледелии Советского Союза. — 23 Тимирязевское чтение. — М.: Изд. АН СССР, 1963, с. 18—23. 2. Власюк П. А. Влияние микроэлементов на биохимические процессы в прорастающих семенах. — Докл. Академии с.-х. наук, 1966, № 9, с. 31. 3. Овчаров К. Е. Физиологические основы всхожести семян. — М.: Наука, 1969, с. 15—90. 4. Починок Х. К. Методы биохимического анализа растений. — К.: Наук. думка, 1976, с. 74—77. 5. Пейве Я. В. Участие микроэлементов в биохимических процессах, связанных с биосинтезом белков в растениях. — Агрохимия, 1969, № 2, с. 143—145. 6. Власюк П. А., Рудакова Э. В. Физиология и биохимия культурных растений, 1969, т. 1, вып. 1, с. 61—70.

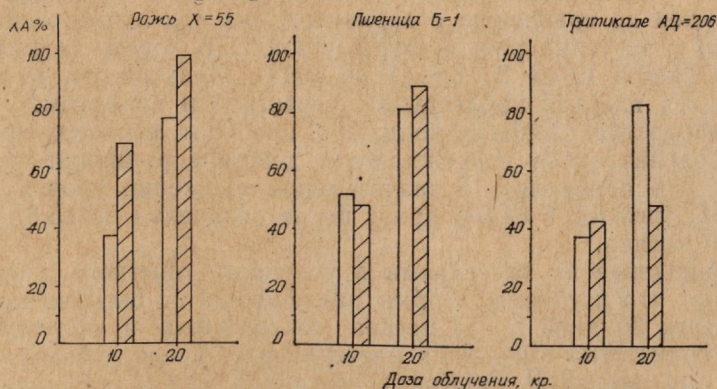
Поступила в редколлегию 16.12.81.

УДК 576.355 : 581.1+591.1

Л. В. ВИНОКУРОВА, Н. Г. ШЕСТОПАЛОВА,
д-р биол. наук

РЕАКЦИЯ ТРИТИКАЛЕ И ЕГО ИСХОДНЫХ ФОРМ НА ДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ

В ряде работ, посвященных резистентности растений, показано, что между гибридами и исходными формами наблюдаются различия по степени проявления повреждений и способности к восстановлению [1, 3].



Вопрос о чувствительности отдаленных пшенично-ржаных амфидиплоидов пока никем не исследовался. В связи с перспективностью использования искусственно созданного челове-

ком нового вида растений — тритикале возникает необходимость всестороннего их изучения.

Объектами исследования служили меристематические клетки корней проростков Амфидиплоида-206, ржи Харьковская-55 и пшеницы Безостая-1. Амфидиплоид-206 получен в Украинском НИИ растениеводства, селекции и генетики им. В. Я. Юрьева методом сложных межвидовых и межродовых скрещиваний, полиплоидии и деполитоидизации [2].

Воздушно-сухие семена одного года урожая и места репродукции облучали гамма-лучами Co^{60} (мощность дозы 1,5 Крад/мин) в дозах 10, 20 и 30 Крад. Облученные и контрольные семена разделили на две группы. Первую группу проращивали сразу после облучения (вариант «из под луча»), а вторую — через три месяца после облучения.

Корешки проростков фиксировали через 48, 72, 96 и 144 часа после замачивания семян. Из корешков готовили давленные временные препараты, которые окрашивали реактивом Шиффа. На препаратах учитывали частоту клеток с хромосомными aberrациями в анаелофазах в течение первых митотических циклов.

Видно, что с повышением дозы радиации до 20 Крад в варианте «из под луча» количество aberrантных анаелофаз в меристеме ржи и тритикале увеличивается в два и более раз по сравнению с дозой 10 Крад (в контроле уровень аномальных митозов не превышает 1%).

В первом варианте (10 Крад) количество клеток с хромосомными aberrациями составляет 37—39% в проростках ржи и тритикале и более 50% — в корешках пшеницы, а после действия дозы 20 Крад — 77; 82,5 и 84,6% соответственно.

В проростках, выросших из облученных и хранившихся в течение трех месяцев семян, уровень хромосомных aberrаций изменяется по сравнению с вариантом «из под луча» особенно заметно у растений ржи и амфидиплоида. В корешках ржи он увеличивается (доза 20 Крад) до 100%. Практически во всех делящихся клетках наблюдались перестройки хромосом.

В проростках Амфидиплоида-206, наоборот, в период хранения первоначальное повреждающее действие радиации ослабляется, что проявилось в значительном снижении уровня аномальных митозов с 84,6% сразу после облучения до 46,8% через три месяца.

Наблюдение за растениями в условиях опытного участка показало, что изучаемые формы различаются по выживаемости. Так, через 30 дней после посева контрольных и облученных семян количество выживших растений ржи после действия высоких доз радиации (30 Крад) составило 12,4%, пшеницы — 41,3, а тритикале — 95% по сравнению с контролем.

Данные учета цитогенетических показателей выживаемости и интенсивности спектра ЭПР позволяют высказать предполо-

жение о большей радиустойчивости Амфидиплоида-206 по сравнению с исходными формами, обусловленной более активными процессами пострадиационного восстановления.

Список литературы: 1. Турбин Н. В., Володин В. Г. Гетерозис и радиустойчивость растений. — Минск: Наука и техника, 1977. — 150 с. 2. Шульдин А. Ф. Синтез трехвидовых пшенично-ржаных амфидиплоидов. — Гене-тика, 1970, 6, № 6, с. 23—36. 3. Шестопалова Н. Г. Цитофизиологические проявления эффекта гетерозиса в норме и после действия физических факторов: Автореф. дис. ...д-ра биол. наук. Харьков, 1975. — 53 с.

Поступила в редколлегию 01.12.81.

УДК 576.8.093 : 615.014

Т. П. СКУБКО, А. К. ПЛОТНИКОВА

МОДЕЛЬНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕТОДОВ ПОДГОТОВКИ ВОДЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Процесс приготовления лекарственных средств осуществляется с соблюдением максимальной чистоты, но не в стерильных условиях. Поэтому микроорганизмы могут попасть в лекарственные средства и, располагая набором различных ферментных систем, они могут привести к снижению активности действующих веществ, изменению их физических и химических свойств. Загрязнение микроорганизмами растворов для инъекций иногда вызывает тяжелые аллергические реакции. Источником загрязнения могут быть сами лекарственные вещества, растворители, дистиллированная или обессоленная вода, обслуживающий персонал, находящаяся в воздухе пыль, а также ампулы, способные адсорбировать на своих стенках различные микроорганизмы.

Особую опасность представляет загрязнение воды, на которой приготавливаются инъекционные растворы, микроорганизмами или продуктами их жизнедеятельности, что является одной из главных причин пирогенности лекарственных препаратов. Свежеперегнанная вода не обладает пирогенными свойствами, однако приобретает высокую степень пирогенности при контакте даже с незначительным количеством микроорганизмов. Многие микроорганизмы, попав в воду для инъекций, интенсивно размножаются в ней, что приводит в конечном счете к накоплению пирогенных продуктов. Их выделяют бактерии родов *Bacterium*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Serratia*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, плесневые грибы *Aspergillus*, *Penicillium*, дрожжи *Saccharomyces*, *Candida* [1].

Вода является основным источником микроорганизмов, которые могут попасть в инъекционные растворы.

Как показали исследования многих авторов и как это хорошо известно из опыта микробиологических лабораторий хими-

Таблица 1

Род, вид	Форма колоний	Цвет колоний	Рост на бульоне (МПБ)	Образова- ние пигме- нта*	Размер клеток, МКМ	Размер спор, МКМ	Окраска по Гра- му	Подвиж- ность	Опти- мальная темпера- тура роста
<i>Bacillus subtilis</i>	Нехарактерные, с зубчатыми краями	Серовато-белые	Муть, нежная пленка, сероватый осадок	—	$0,8 \times 1,5 - 2,0$	$0,6 - 0,8$	+	Подвижны	$30 - 37$
<i>Bacillus cereus</i>	Круглые, края слабоволнистые	Сероватые, лучепреломляющие	Муть, кольцо, нежная пленка, сероватый осадок	—	$1,0 \times 2,5 - 4,0$	$0,8 - 1,0 \times 1,1 - 1,5$	+	„	30
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Расплывчатые	Бесцветные	Муть, толстая пленка, тяжелый осадок, среда зеленовато-синего цвета	+	$0,5 - 0,6 \times 1,5$	—	—	„	37
<i>Proteus vulgaris</i>	Круглые, быстро распространяющиеся	Сероватые с перламутровым оттенком	Сильная муть, нежная пленка	—	$3,0 \times 1,0$	—	—	„	37
<i>Serratia marcescens</i>	Круглые, края слегка волнистые	Серые, затем красные с металлическим блеском	Муть, красное кольцо, серый осадок	+	$0,5 - 0,8 \times 1,0$	—	—	„	$25 - 30$
<i>Staphylococcus aureus</i>	Круглые, гладкие	Золотисто-желтые	Муть, желтоватое кольцо	+	$0,8 - 1,0$	—	+	Неподвижны	37
<i>Candida albicans</i>	Выпуклые, гладкие	Белые блестящие			$2 - 5 \times 12,16$	—	+	„	$22 - 25$
<i>Penicillium rubrum</i>	Ограниченно растущие	С конидиеносной зоны светло-желто-зеленые, на обратной стороне ярко-оранжево-красные				$2,5 \times 3,0$			$22 - 25$
<i>Aspergillus rubrum</i>	Ограниченно растущие	Белые с черным спороношением				$4,0 - 5,0$			$22 - 25$

Род, вид	Восстановление нитратов	Молоко		Изменение лак-мус. молока	Разжижение желатина	Гидролиз крах мала	Анаэробный рост за счет глюкозы	Гемолиз	Ингол	Сероводород	Аммиак	Ферментация источников углерода										Реакция метил-рот	Реакция фогес-Прос-Кауэра
		Свертывание	Пептони-зация									глюкоза	лактоза	мальтоза	маннит	сахароза	мочевина	дульцит	сорбит	глицерин			
Bacillus subtilis	+	—	+	Щ	+	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+	X	+
Bacillus cereus	+	—	+	Щ	+	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+	X	+
Pseudomonas aeruginosa	+	—	+	Щ	+	—	X	—	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	+	X	—	
Proteus vulgaris	+	—	+	Щ	+	X	X	—	+	+	+	+	—	+	—	+	+	—	—	+	+	—	
Serratia marcescens	+	+	—	K	+	—	X	—	—	—	—	+	—	+	+	+	—	—	+	+	—	+	
Staphylococcus aureus	+	—	+	Щ	+	—	X	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	X	+	
Candida albicans	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	+	—	+	+	+	—	—	—	+	X	X	

* Свойство имеется (+); отсутствует (—); не исследовалось (X).

** K — кислота; Щ — щелочь.

ко-фармацевтических заводов, видовой состав попадающих в раствор для инъекций и дистиллированную воду микроорганизмов самый разнообразный.

Из проб воды, используемой в производстве лекарственных средств, нами выделены наиболее часто встречающиеся микроорганизмы, которые после микробиологического определения были отнесены к различным таксономическим группам, таким как грибы, бактерии — грамположительные, споровые и не образующие спор.

Выделение чистых культур, изучение морфологии и структуры колоний производили на агаризованных питательных средах в чашках Петри. Для определения систематического положения микроорганизмов, выделенных из проб воды, используемой в производстве лекарственных препаратов, изучали их морфологические, культуральные, биохимические свойства по общепринятым методикам. При идентификации культур пользовались определителями Берджи, Красильникова, Пидопличко [2, 3, 4].

В результате определения оказалось, что выделенные микроорганизмы представляют собой бактерии — *Bacillus subtilis*, *B. cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens*, *Staphylococcus aureus*; плесневые грибы — *Aspergillus niger*, *Penicillium rubrum* и дрожжеподобные грибы *Candida albicans*.

В табл. 1, 2 представлена характеристика культуральных и морфологических, а также биохимических признаков выделенных микроорганизмов.

Таким образом, в воде, используемой в производстве инъекционных растворов, обитают очень распространенные в окружающей среде микроорганизмы-бактерии, грибы и эти микроорганизмы могут служить модельными организмами при разработке методов подготовки воды в производстве лекарственных средств.

Список литературы: 1. Чертова Ф. А., Шаповалова Т. В. Бактериальные пирогены. — М.: Медицина, 1966. — 152 с. 2. *Bergey's, Manual of Determinative bacteriology* Eighth Edition. The Williams end Wilkins Company Baltimore Reprinted, 1975. 3. Красильников Н. А. Определитель бактерий и актиномицетов. — М.; Л.: Изд. АН СССР, 1949. — 540 с. 4. Пидопличко Н. М. Грибы-паразиты культурных растений. Определитель. Т. 2. — К.: Наук. думка, 1977, с. 42—64.

Поступила в редколлегию 03.12.81.

ИММУНИТЕТ РАСТЕНИЙ

УДК 581.2:581.13

В. И. ГЛУЩЕНКО, Т. В. ЯРОШЕНКО, д-р биол. наук

МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА ПОВЫШЕНИЕ ИММУННЫХ СВОЙСТВ ЛУКА К ПЕРОНОСПОРОЗУ

В связи с частым эпифитотийным развитием пероноспороза лука, вызываемым грибом *Peronospora destructor* (Berk.) Caspary, необходимы вещества, способные активизировать защитные реакции растений против патогена в целях повышения болезнеустойчивости.

Химические средства защиты, широко используемые в сельском хозяйстве в борьбе с заболеваниями, благодаря контактному действию не позволяют вскрыть состояние оздоравливаемых растений. К тому же современные исследования в области повышения урожайности уже не могут опираться только на факт уничтожения паразита под действием контактных ядов. Следует знать характер вредоносности заболеваний и последствий развития патогена в тканях растений, что имеет прямое отношение к повышению устойчивости и урожайности.

Этим требованиям могли бы отвечать химические вещества внутрирастительного действия, т. е. принимающие участие в обменных реакциях растений. Отмечается [1—3] эффективное действие цинеба купрозана против пероноспороза лука. Однако их действие всего лишь фунгицидное.

Мы исследовали химические вещества внутрирастительного действия — альетт и ридомил. Литературных данных о механизме их действия на растение, пораженное пероноспорозом, нет. Исследования проводили на двухнедельных проростках лука, содержащих первичный мицелий без гаусторий и растений лука первого года, содержащих мицелий с гаустриями.

Семена замачивали в течение 12 ч в 0,1 и 0,3%-ной суспензии ридомила и альетта, затем высевали в чашки Петри на фильтровальную бумагу. Контролем служили семена, замоченные в воде. Люминесцентную микроскопию проростков лука и растений первого года проводили после 2-й и 4-й обработки семян указанными препаратами. Срезы окрашивали водным раствором АО (1:5000). По каждому варианту анализировали не менее 20 растений.

Изучение механизма действия химических веществ альетта и ридомила было тем более важно, что они показали высокий эффект в повышении устойчивости и урожайности лука в эпифитотийном 1980 г. (см. табл. 1).

Таблица 1

Вариант	Концентрация, %	Поражение, %	Развитие болезни, %	Подавление болезни, %	Урожай, ц/га
Контроль	—	100	91,5		0,8
Цинеб (эталон)	0,7	100	72,9	19,2	2,5
Поликарбацин	0,4	100	66,8	27,0	3,4
Альетт	0,3	67,5	36,0	60,6	5,1
Ридомил	0,1	37,5	14,6	84,0	7,6
НСР 0,95		10,1	6,4		0,8

Как видно из табл. 1, в эпифитотийный год при 100%-ном поражении даже по эталону ридомил и альетт давали снижение пораженности в 1,5—3 раза и высокую степень подавления болезни по сравнению с контактными препаратами и контролем. Урожай также был выше по ридомилу (почти в 10 раз) и по альетту (в 5 раз), чем по цинебу и поликарбацину. По контролю урожая практически не было.

При исследовании методами гистологии и люминесцентной микроскопии ни в одном случае системные фунгициды не оказывали губительного действия на патогена. В проростках мицелий следовал за конусом роста и давал светло-зеленое свечение, аналогичное контрольному варианту.

В полевых условиях на листьях с конидиальным налетом после обработки указанными химическими веществами свежий конидиальный налет не образовывался, а листья постепенно усыхали. При люминесцентной микроскопии в тканях растений, обработанных фунгицидами с последующими признаками подавления патогена, свечение мицелия было светло-зеленое, как и у не обработанных растений. Это свидетельствовало о том, что внутри тканей мицелий не был убит, а мог подвергаться лишь реакциям растения с образованием защитных веществ. Основанием для этого вывода являлись и многолетние результаты испытания системных фунгицидов в полевых условиях.

При массовой вспышке переноспороза на луке в вариантах с обработкой ридомилом и альеттом заболевание длительное время протекало в скрытой форме. На листьях обнаруживалась мраморность, они подсыхали и отмирали. Не обнаруживались в течение длительного времени вторичные признаки поражения на цветоносах (мицелий с гаусториями и конидиальное спороношение). Следовательно, системные фунгициды сдерживали переход мицелия из одной формы в другую [1] и предотвращали поражение вторичной инфекцией. Поэтому важно было установить, что же происходит в тканях растений.

Исходя из представлений, что индуцированные фунгицидами фитоалексины в большинстве случаев имеют фенольную природу [4], нужно было установить влияние ридомила и альетта на содержание фенольных веществ в тканях лука. Кроме

того, нам представлялось важным изучить содержание углеводов как главного источника питания для патогена в обработанных этими препаратами растениях.

Для биохимических исследований брали внешне здоровые одновозрастные листья (5-й лист), с контрольных и обработанных фунгицидами растений. Опыт четырехкратно повторяли.

В связи с массовым образованием ооспор у возбудителя пероноспороза лука в 1980 г. необходимо было проследить за влиянием альетта и ридомила на формирование половых органов и закладку ооспор гриба, поскольку литературных данных по этому вопросу не было.

Образование ооспор изучали в тканях листьев и цветоносов с типичными признаками заболевания. По каждому варианту анализировали 50—120 растений.

В результате проведенных исследований по содержанию суммы фенольных соединений отмечено, что в тканях растений лука, обработанных системными фунгицидами — альеттом и ридомилом, их количество резко возрастает. Сумма фенольных соединений увеличивается почти в 3 раза в варианте с альеттом и более чем в 5 раз — с ридомилом (см. табл. 2).

Под действием альетта и ридомила в тканях лука происходят изменения и в углеводном обмене. В 1,5 раза снижается содержание моносахаров и сумма углеводов при обработке альеттом почти в два раза эти показатели ниже по сравнению с контролем у растений, обработанных ридомилом (см. табл. 3).

Таблица 2

Вариант	Мг на 1 г сухого вещества	Р	Увеличение к контролю
Контроль	2,86±0,26	—	—
Альетт	8,84±0,30	0,001	в 3 раза
Ридомил	14,82±0,28	0,01	в 5,2 раза

Таблица 3

Вариант	Мг/% на 1 г сухого вещества			
	моносахара	Р	сумма углеводов	Р
Контроль	6,32±0,3	—	8,32±0,58	—
Альетт	3,91±0,09	<0,01	5,32±0,1	<0,01
Ридомил	3,23±0,02	<0,002	4,5±0,4	<0,001

Единое мнение о роли углеводов в патологическом процессе у растений в литературе отсутствует. Одни ученые считают, что углеводы необходимы для питания патогенов, потому что у них еще нет достаточно высоко развитого ферментативного аппарата. Другие полагают, что заболевание тем сильнее, чем меньше сахаров в растении.

Известно, что синтез углеводов тесно связан с рядом других синтезов и физиолого-биохимических процессов. Снижение суммы углеводов может быть вызвано усилением интенсивности дыхания, обычно при внедрении патогена в ткани [5]. Углеводы — один из основных источников биосинтеза фенольных соединений.

В наших исследованиях уменьшение моносахаров и суммы углеводов коррелирует с увеличением содержания фенольных соединений. Поэтому можно предположить, что значительное снижение содержания сахаров при обработке растений системными фунгицидами обусловлено использованием их для усиленного синтеза фенолов.

Следовательно, альетт и ридомил являются системными фунгицидами, они индуцируют образование фенольных соединений, играющих важную роль в защитных реакциях растений, а также снижают количество углеводов, т. е. лишают патогена основного питания, что приводит к угнетению его в тканях. Отрицательное влияние альетта и ридомила и на образование ооспор возбудителя пероноспороза, являющихся одним из источников возобновления инфекции пероноспороза лука.

Гистологическими исследованиями пораженных листьев цветonoсов и луковиц, обработанных ридомилом и альеттом, не установлено формирование ооспор в растениях, а в контрольном варианте 28,7% листьев содержали ооспоры, по цинебу их было несколько меньше.

Таким образом, в результате изучения механизма действия фунгицидов альетта и ридомила показано, что указанные препараты помимо их отрицательного влияния на развитие патогена в виде спороношения, находящегося на поверхности лука, эффективно действуют и в тканях питающего растения, индуцируя синтез фенольных соединений и, возможно другие защитные вещества, подавляющие развитие патогена. Ридомил и альетт как вещества системного действия иммунизируют растения лука против пероноспороза. Механизм иммунизирующего действия — в синтезировании фенольных соединений.

Список литературы: 1. Глущенко В. И., Ярошенко Т. В. Новое в диагностике и морфологии возбудителя пероноспороза лука. — Микология и фитопатология, 1981, 15, вып. 5, с. 405—408. 2. Калинин В. Г., Калинин Л. Н. Борьба с пероноспорозом лука в семеноводческих посевах. — Картофель и овощи, 1978, № 1, с. 39. 3. Рагимов У. А., Садыхов Л. Х. Испытание химических препаратов против ложной мучнистой росы на Мас-салинских сортах лука в условиях Ленкоран-Астариинской зоны. — Уч. зап. Азерб. с.-х. ин-та, 1974, № 6, с. 41—44. 4. Метлицкий Л. В., Озерцовская О. Л. Фитоиммунитет. — М.: Наука, 1968, с. 91. 5. Белозерский Л. Н., Проскуряков Н. И. Практическое руководство по биохимии растений. — М.: Сов. наука, 1951. — 388 с.

Поступила в редколлегию 21.12.81.

Е. А. ГРЕБЕНЧУК, канд. биол. наук,
Л. А. КРАСИЛЬНИКОВА, канд. биол. наук,
С. Н. ШАМРАЙ

ВЛИЯНИЕ МУЧНИСТОЙ РОСЫ НА СООТНОШЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ХЛОРОФИЛЛА В ЛИСТЬЯХ ЯЧМЕНЯ

Для познания защитных реакций необходимо иметь достаточно полное представление о характере влияния возбудителя заболевания на метаболизм больного растения. В устойчивости растений против заболевания важное значение имеет активность фотосинтетического аппарата [1—3]. Цель настоящей работы — изучить влияние мучнистой росы на соотношение различных форм хлорофилла в листьях различных по устойчивости к данному заболеванию сортов ячменя.

Исследования проводились в отделе патофизиологии, иммунитета и биосистематики НИИ биологии Харьковского университета. Объект исследования — сорта ячменя, различные по устойчивости к мучнистой росе: Харьковский-60 (среднеустойчивый) и Донецкий-4 (сильновосприимчивый). Полевые опыты ставились на экспериментальном участке отдела, в ботаническом саду ХГУ, на темно-серой оподзоленной почве. Посев ручной, площадь опытных делянок 2 м²; заражение мучнистой росой естественное, степень поражения которой определялась по шкале Страхова [4]. Чтобы изучить влияние мучнистой росы на состояние хлорофилла, в растениях ячменя определяли содержание хлорофилла *a* и *b* по Арнону [5], а прочность хлорофилл-белковой связи — по Сапожникову и Черноморскому [6]. Статистическую обработку результатов проводили по Стьуденту. Достоверность различий (*P*) рассчитывали между контролем (здоровые растения) и каждым вариантом опыта.

Под влиянием мучнистой росы наблюдаются значительные изменения в содержании хлорофилла (см. таблицу). На первых этапах патологического процесса, даже при слабой степени развития заболевания, наблюдается увеличение количества хлорофилла *a* и *b*. Такое увеличение характерно для сортов различных по устойчивости и, по-видимому, является реакцией растений на внедрение и развитие патогена. С развитием заболевания наблюдается снижение количества обеих форм хлорофилла, что наиболее характерно для восприимчивого, чем среднеустойчивого сорта. В онтогенезе пораженных растений восприимчивого сорта Донецкий-4 содержание хлорофилла снижается соответственно в 1,5—2,8 раза, у сорта Харьковский-60 (среднеустойчивый) в 1,2 — 2 раза. Таким образом, среднеустойчивый сорт, несмотря на поражение мучнистой росой, в меньшей степени реагирует на заболевание. Однако хлорофилл *a* затрагивается болезнью в большей степени, чем хлорофилл *b*, что

Фаза развития растений	Сорт	Контроль (здоровые растения)		Пораженность мучнистой росой, %							
				21				59			
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>P</i>	<i>a</i>	<i>P</i>	<i>a</i>	<i>P</i>	<i>a</i>	<i>P</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Изменения в содержании хлорофилла

Кушение	Харьковский-60	4,19 0,16 \pm	1,03 0,15 \pm	3,84 0,17 \pm	<0,05	1,10 0,08 \pm	>0,05	3,40 0,22 \pm	<0,05	0,91 0,06 \pm	>0,05
	Донецкий-4	5,01 0,07 \pm	1,23 0,05 \pm	4,55 0,06 \pm	<0,05	1,16 0,04 \pm	>0,05	3,24 0,15 \pm	<0,05	0,86 0,03 \pm	<0,05
Трубкавание	Харьковский-60	4,41 0,32 \pm	0,95 0,15 \pm	4,52 0,11 \pm	\geq 0,05	0,88 0,06 \pm	>0,05	2,46 0,29 \pm	<0,05	0,30 0,11 \pm	<0,05
	Донецкий-4	5,27 0,14 \pm	0,90 0,03 \pm	4,33 0,27 \pm	<0,05	1,10 0,03 \pm	\geq 0,05	2,77 0,39 \pm	<0,05	0,42 0,05 \pm	<0,05
Колошение	Харьковский-60	4,32 0,19 \pm	2,36 0,10 \pm	2,39 0,12 \pm	<0,05	1,46 0,26 \pm	<0,05	2,56 0,12 \pm	<0,05	1,21 0,13 \pm	<0,05
	Донецкий-4	6,36 0,12 \pm	1,89 0,12 \pm	4,37 0,49 \pm	<0,05	1,31 0,13 \pm	<0,05	2,33 0,29 \pm	<0,05	0,78 0,08 \pm	<0,05

Изменение лабильно связанного хлорофилла

Кушение	Харьковский-60	0,55 0,07 \pm	0,08 0,06 \pm	0,57 0,04 \pm	>0,05	0,14 0,03 \pm	>0,05	0,44 0,05 \pm	>0,05	0,02 0,005 \pm	>0,05
	Донецкий-4	0,51 0,08 \pm	0,22 0,02 \pm	1,46 0,10 \pm	<0,05	0,09 0,02 \pm	>0,05	0,85 0,02 \pm	>0,05	0,14 0,03 \pm	>0,05
Трубкавание	Харьковский-60	1,74 0,07 \pm	0,05 0,01 \pm	2,03 0,20 \pm	<0,05	0,24 0,05 \pm	<0,05	—	—	—	—
	Донецкий-4	1,34 0,30 \pm	0,09 0,08 \pm	1,42 0,03 \pm	<0,05	0,10 0,05 \pm	>0,05	0,34 0,01 \pm	<0,05	0,02 0,003 \pm	>0,05

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Колошение	Харьковский-60	1,42 0,10 \pm	0,71 0,06 \pm	0,28 0,08 \pm	<0,05	0,51 0,06 \pm	<0,05	0,44 0,08 \pm	<0,05	0,52 0,07 \pm	>0,05
<i>Содержание прочносвязанного хлорофилла</i>											
Кущение	Харьковский-60	3,64 0,16 \pm	0,95 0,16 \pm	3,27 0,17 \pm	>0,05	0,95 0,08 \pm	>0,05	2,95 0,22 \pm	<0,05	0,89 0,07 \pm	>0,05
	Донецкий-4	4,55 0,11 \pm	1,02 0,05 \pm	3,09 0,07 \pm	<0,05	1,07 0,05 \pm	>0,05	2,39 0,15 \pm	<0,05	0,72 0,04 \pm	<0,05
Трубкавание	Харьковский-60	3,05 0,22 \pm	1,20 0,04 \pm	2,67 0,41 \pm	>0,05	1,18 0,17 \pm	>0,05	—	—	—	—
	Донецкий-4	3,93 0,33 \pm	0,82 0,10 \pm	3,91 0,28 \pm	>0,05	0,99 0,06 \pm	>0,05	2,43 0,39 \pm	<0,05	0,40 0,05 \pm	<0,05
Колошение	Харьковский-60	2,90 0,21 \pm	1,65 0,12 \pm	2,12 0,14 \pm	<0,05	0,94 0,26 \pm	<0,05	2,09 0,26 \pm	<0,05	0,69 0,15 \pm	<0,05

наиболее характерно для периода интенсивного развития мучнистой росы. При этом разница в реакции хлорофилла *a* и *b* на развитие патогена сильнее проявляется у восприимчивого сорта. При высокой степени поражения, т. е. когда большая часть листовой поверхности занята мицелием патогена, количество хлорофилла *a* снижается в онтогенезе восприимчивого сорта в 1,5—2,8 раза, а среднеустойчивого — в 1,2 — 1,7 раза по сравнению с контролем (здоровые растения); количество хлорофилла *b* снижается соответственно в 1,4—2,4 и 1,1—2 раза.

Хлорофилл в фотосинтетических мембранах находится в связи с белками и липидами. При этом прочность связей может быть различной. Предполагают, что от прочности связи хлорофилла в белково-липидных комплексах фотосистем зависит степень его участия в фотохимических реакциях [6, 7]. Имеются сведения об изменении соотношений лабильно и прочно связанных форм хлорофилла в зависимости от условий произрастания растений [7]. Однако мы не нашли данных об изменении соотношения указанных форм хлорофилла в зависимости от устойчивости растений к мучнистой росе.

Нами установлено, что проникновение и развитие мучнисто-росяного гриба вызывает изменение количества лабильно-связанного хлорофилла в растении-хозяине (см. таблицу). На первых этапах патогенеза у растений ячменя наблюдается возрастание количества лабильно-связанного хлорофилла, причем у восприимчивого сорта в большей степени, чем у среднеустойчивого. Увеличение содержания лабильно-связанного хлорофилла происходит в основном за счет хлорофилла *a*; хлорофилл *b* инфекция затрагивает незначительно. При интенсивном развитии заболевания снижается количество лабильно-связанного хлорофилла у обоих сортов.

Влияние мучнистой росы на содержание прочносвязанного хлорофилла в растениях сортов ячменя, разных по устойчивости к мучнистой росе, представлено в таблице. Содержание прочносвязанного хлорофилла в отличие от общего и лабильно-связанного не увеличивается в онтогенезе больного растения. Патоген снижает содержание этой формы хлорофилла в разных по устойчивости сортах. Разные типы прочносвязанного хлорофилла подвержены воздействию возбудителя болезни в различной степени. У сорта Донецкий-4 в фазе кушения при пораженности, равной 59%, содержание прочносвязанного хлорофилла *a* и *b* снижается в 1,5—1,4 раза; у сорта Харьковский-60 — соответственно в 1,3 — 1,1 раза. На последующих фазах развития больного растения влияние инфекции на содержание хлорофилла *b* проявляется сильнее, чем на содержание хлорофилла *a*. При поражении растений, равном 21%, количе-

ство хлорофилла *в* остается на уровне контроля (здоровые растения).

Оценивая влияние заболевания на содержание лабильно-связанного хлорофилла, отметим, что мучнистая роса вызывает изменение содержания этой формы пигмента на всех этапах развития растений независимо от интенсивности развития болезни. Хлорофилл *в* связан с белками более прочно, чем хлорофилл *а*, и соответственно в меньшем количестве представлен в лабильно-связанной форме. Установлено, что если на начальных фазах онтогенеза поражение болезнью увеличивает долю лабильно-связанного хлорофилла за счет хлорофилла *а*, то на последующих фазах развития относительное содержание хлорофилла *а* несколько снижается, а хлорофилла *в* — возрастает. Возрастание количества хлорофилла при незначительной степени поражения связано с увеличением содержания лабильно-связанного хлорофилла в основном хлорофилла *в*. Очевидно, при поражении растений биотрофными паразитами ослабевает связь хлорофилла с белками и липидами и повышается доля лабильно-связанного хлорофилла. Возможным механизмом действия возбудителя мучнистой росы на состояние хлорофилла в питающем растении может быть угнетение грибом синтеза белков и липидов. На разные по устойчивости сорта патоген действует сходным образом, но гораздо сильнее реагируют на действие паразита растения восприимчивого, чем среднеустойчивого сорта. Это можно объяснить тем, что метаболизм растений сорта Харьковский-60 более устойчив к действию патогена и при поражении слабее «отклоняется» от метаболизма здоровых растений. Восприимчивый же сорт значительно изменяет свой метаболизм в нужную для паразита сторону, обеспечивая грибу рост и развитие.

Список литературы: 1. Сухоруков К. Т. Физиологические факторы иммунитета против инфекционных заболеваний некоторых сельскохозяйственных растений. — В кн.: Вопросы эволюции, биогеографии, генетики и селекции. М.; Л.: Изд. АН СССР, 1960, с. 23—31. 2. Camp R. R., Whittingham W. F. Fine structure of chloroplasts in «green islands» and in surrounding chlorotic areas of barley leaves infected by powdery mildew. — Amer. Journ. Bot., 1975, 62, 4, p. 403—409. 3. Garg J. D., Mandahar C. L. Physiology of powdery mildew infected leaves of *Abelmoschus esculentus*. I. Respiration and photosynthesis. — Phytopathol. Z., 1976, 85, 4, p. 298—307. 4. Страхов Т. Д. Инструкция для наблюдательных пунктов по болезням полевых, огородных и садовых культур. — Материалы по службе учетов вредителей и болезней. — ВАСХНИЛ, 1929, с. 37—44. 5. Гавриленко В. Ф., Ладыгина М. Е., Хандобина Л. М. — Большой практикум по физиологии растений. — М.: Высш. школа, 1975. — 392 с. 6. Сапожников Д. И., Черноморский С. А. Метод извлечения хлорофилла раствором спирта в петролейном эфире. — Физиология растений, 1960, 6, вып. 6, с. 660—664. 7. Осипова О. П., Нюппиева К. А. Кратковременное действие отрицательных температур на содержание и соотношение пигментов в листьях разных по устойчивости видов растений. — Физиология растений, 1973, 20, вып. 1, с. 17—23.

Поступила в редколлегию 25.12.81.

З. Н. ФЕДОСЕЕВА, канд. биол. наук,
 А. В. НИКИТИНА, канд. биол. наук,
 Е. В. ИГОЛКИНА, канд. биол. наук,
 Р. А. ГЛУХОВСКАЯ

АНТИБИОТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ ПРОТИВ ВОЗБУДИТЕЛЯ ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНИ ПРОСА

В последнее десятилетие большое место в борьбе с заболеваниями сельскохозяйственных культур отводится биологическому методу. Особый интерес ученых и практиков обращен на важнейшую группу продуктов метаболизма грибов — антибиотики [1—3]. Мы проводили отбор и штаммов грибов из родов: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Diplodinium*, *Cladosporium* с явно выраженными антибиотическими свойствами по отношению к возбудителю пыльной головни проса — *Sphacelotheca rapici miliacei* (Pers.) Bub. С этой целью телиоспоры *Sph. rapici miliacei* высевали в каплю приготовленной нами культуральной жидкости (КЖ) во влажной камере в пятикратной повторности. В течение недели осуществлялись микроскопические просмотры состояния телиоспор. Контролем служила среда Чапека, на которой готовилась КЖ. При выявлении высокой антибиотической активности гриба ставились опыты с разной его концентрацией (1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20 и 1:50), после чего КЖ испытывалась на токсичность семян проса. Семена замачивались в течение суток в КЖ и раскладывались на фильтровальную бумагу в чашки Петри. Подсчитывалось количество взошедших семян, длина проростков и корней по методике Билай [4], КЖ некоторых активных штаммов грибов проверялась в условиях полевого опыта.

Результаты исследований показали, что испытанные КЖ можно разделить на три группы. К первой мы отнесли КЖ, подавляющие прорастание спор, ко второй — вызывающие единичное прорастание и к третьей — индифферентные — споры прорастают в массе аналогично контролю (таблица).

P. brefeldianum-838 после неоднократных пересевов снизил антибиотическую активность. Если в 1978 — 1979 гг. телиоспоры головневого гриба не прорастали в КЖ в разведении 1:1, 1:2, 1:5, 1:10 и 1:20, то в 1980—1981 гг. прорастание отсутствовало только в нативной КЖ и в разведении 1:1. Аналогичная картина наблюдалась и с КЖ *P. rugulosum* 464. В 1980 г. телиоспоры не прорастали в вариантах с разведением 1:1, 1:2, 1:5, в 1981 г. отмечалось массовое прорастание в нативной КЖ.

Прорастание телиоспор

отсутствует	единичное	массовое
<i>A. niger</i> 12,78	<i>A. niger</i> 19	<i>A. flavus</i> 152, 299, 88
<i>A. flavus</i> 109	<i>A. flavus</i> 471	<i>P. roqueforti</i> 619, 517,
<i>P. brefeldianum</i> 838		389, 261, 730
<i>P. purpurogenum</i> 427	<i>P. purpurogenum</i> 381	<i>P. rugulosum</i> 464
<i>P. roqueforti</i> 248, 272,	<i>P. roqueforti</i> 350, 623,	<i>Tr. köningi</i> 131, 114
627, 183, 366, 280	607, 258, 335, 219	<i>Tr. lignorum</i> 843, 113,
<i>Tr. köningi</i> 138, 320, 286	<i>Tr. lignorum</i> 170, 179,	311, 815
<i>Fr. lignorum</i> 392, 486,	227	<i>Diplodidium macrosporum</i> 230
625	<i>Tr. roseum</i> 115	
<i>Cladosporium herbarum</i>		
468		

Из 16 штаммов *P. roqueforti* 6 обладали антибиотической активностью к *Sph. panici miliacei* и отнесены в 1-ю группу. Из них особенно следует отметить штаммы: 248 (в КЖ которого телиоспоры возбудителя пыльной головни проса не прорастали в разведении 1:2 и 1:5), штамм 366, в КЖ которого прорастание началось только при разведении 1:20. Из трех штаммов *Tr. köningi* наивысшую активность проявил № 138 (прорастание отсутствовало при разведении 1:1, 1:2, 1:5) и № 320 — при разведении 1:1 и 1:2.

КЖ *P. brefeldianum* 838, *P. rugulosum* 464, *A. niger* 78, 12, *A. flavus* 109, *P. purpurogenum* 427, ранее проявившие высокую антибиотическую активность, были испытаны на токсичность семян проса. Результаты опытов показали, что в большинстве вариантов, за исключением трех первых, энергия всхожести была высокой. То же наблюдалось и при учете полной всхожести. Отмечено токсическое действие КЖ этих грибов на проростки и корешки, длина которых была значительно ниже, чем в контроле. Данное обстоятельство учтено при постановке полевого опыта. Семена проса в этих вариантах обрабатывались не нативной КЖ, а в разведении 1:1. Обработка семян проса в условиях полевого опыта 1979 г. дала положительные результаты — снизилась пораженность проса головней в варианте с КЖ *P. brefeldianum* 838, *A. niger* 78 почти в четыре раза, а с КЖ *P. rugulosum* 464 — в два раза. В условиях полевого опыта 1980 г. действие КЖ этих же грибов на возбудителя пыльной головни проса нивелировалось в связи с неблагоприятными условиями погоды: продолжительно низкая температура почвы и воздуха и высокая влажность в период посева.

Предстоят исследования по испытанию на токсичность семян проса КЖ грибов *P. roqueforti* и *Tr. köningi* и использованию наиболее активных штаммов в борьбе с заболеванием проса пыльной головней.

Список литературы: 1. Дьякова Г. А. Антибиотики в борьбе с болезнями растений. — Защита растений, 1972, 1, с. 121—165. 2. Горленко М. В. Состояние и перспективы биологического метода защиты растений от заболеваний. — Общая биология, 1979, 10, № 3, с. 325—332. 3. Грибы из рода *Penicillium* в борьбе с головней и мучнистой росой злаков/З. Н. Федосеева, С. Н. Харченко, Е. А. Гребенчук и др. — Сельскохозяйственная биология, 1979, 14, № 2, с. 220—223. 4. Билай В. И. Методы экспериментальной микологии. — К.: Наук. думка, 1973. — 241 с.

Поступила в редколлегию 30.11.81.

УДК 632.938 : 633.16 : 632.952

А. И. СОБОЛЕВСКАЯ, И. Я. ЗУБКО, канд. биол. наук

ФОСФОРНЫЙ ОБМЕН ЯЧМЕНЯ В СВЯЗИ С ПОВЫШЕНИЕМ УСТОЙЧИВОСТИ К ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ СИСТЕМНЫХ ФУНГИЦИДОВ

В качестве факторов, повышающих устойчивость ячменя к пыльной головне, изучались химические протравители типа витавакс и беномил, которые в условиях Харьковской области снижали пораженность в 6—14,5 раз.

Механизм действия фунгицидов носит сложный характер, может быть весьма многообразным и зависит от характера действующего вещества, входящего в состав фунгицида, и от обмена веществ возбудителя и растения-хозяина [1]. Природа механизма действия фунгицидов еще недостаточно изучена, а данные, посвященные изучению действия химических протравителей на метаболизм ярового ячменя, немногочисленны.

Объект наших исследований — зараженные пыльной головней растения сортов Харьковский-306 (устойчивый к пыльной головне) и Нутанс 08/71 (восприимчивый к пыльной головне). Перед посевом семена обоих сортов обрабатывали витаваксом и беномилом из расчета 3 кг препарата на тонну семян. В фазах проростков, кущения, выхода в трубку и цветения фиксировались листья злаков жидким азотом с последующим определением фосфорных соединений и нуклеиновых кислот по методу Шмидта и Тангаузера в модификации В. Г. Конарева, С. Л. Тютерева [2].

Биохимическими исследованиями установлено, что предпосевная обработка семян ячменя химическими протравителями изменяет содержание общего фосфора следующим образом: в фазах проростков и кущения общее количество фосфорных соединений возрастает незначительно по сравнению с контролем, а на более поздних этапах онтогенеза растений (выход в трубку и цветение) содержание общего фосфора несколько ниже, чем в контроле.

Таблица 1*

Сорт	Вариант	Содержание фосфора (мг на 1 г сырой массы)					
		общего	минерального	органического	липидного	ДНК	РНК
Харьковский-306	Контроль (зараженные растения)	1,216±0,011	0,699±0,036	0,517±0,010	0,437±0,017	0,113±0,001	0,144±0,002
	Зараженные растения + витавакс	1,269±0,015	1,077±0,20	0,192<0,078	0,701±0,072	0,103±0,004	0,117±0,004
	Зараженные растения + беномил	1,300±0,041	0,799±0,017	0,501±0,096	0,536±0,024	0,111±0,008	0,126±0,003
Нутанс 08/71	Контроль (зараженные растения)	0,946±0,026	0,832±0,031	0,114±0,023	0,584±0,046	0,053±0,006	0,171±0,011
	Зараженные растения + витавакс	0,965±0,018	0,869±0,019	0,096±0,079	0,613±0,033	0,072±0,009	0,144±0,009
	Зараженные растения + беномил	0,956±0,036	0,840±0,122	0,116±0,036	0,590±0,026	0,060±0,007	0,150±0,006

* Результаты исследований статистически достоверны, $P < 0,05$.

Таблица 2

Сорт	Варианты опыта	Содержание фосфора (мг на 1 г сырой массы)					
		общего	минерального	органического	липидного	ДНК	РНК
Харьковский-306	Контроль (зараженные растения)	0,868±0,076	0,580±0,034	0,288±0,036	0,240±0,064	0,063±0,000	0,080±0,001
	Зараженные растения + витавакс Р*	0,701±0,084	0,500±0,068	0,201±0,074	0,480±0,072	0,060±0,001	0,061±0,025
	Зараженные растения + беномил Р	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05	<0,05
	Зараженные растения + беномил Р	0,604±0,087	0,546±0,072	0,058±0,010	0,400±0,027	0,057±0,005	0,068±0,036
Нутанс 08/71	Контроль (зараженные растения)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05	<0,05
	Зараженные растения + витавакс Р	0,760±0,049	0,604±0,033	0,156±0,010	0,306±0,062	0,036±0,004	0,100±0,006
	Зараженные растения + витавакс Р	0,700±0,053	0,600±0,025	0,100±0,012	0,388±0,039	0,040±0,008	0,108±0,007
	Зараженные растения + беномил Р	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05
	Зараженные растения + беномил Р	0,654±0,059	0,533±0,044	0,121±0,016	0,318±0,041	0,040±0,009	0,099±0,006
	Зараженные растения + беномил Р	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05

* Р — достоверность различий между контролем и каждым из вариантов опыта.

Анализируя данные табл. 1, 2, можно проследить, как изменяется содержание различных фосфорных соединений, входящих в состав общего фосфора, в листьях ячменя под влиянием системных фунгицидов. Так, можно отметить (табл. 1), что в фазе проростков в вариантах с витаваксом и беномилом содержание общего кислоторастворимого фосфора увеличивается по сравнению с контролем соответственно на 0,053 и 0,084 г. Количество минеральных кислоторастворимых фосфатов и фосфолипидов также увеличивается. Выявленная закономерность сохранялась и в фазе кущения. На следующих этапах онтогенеза растений ячменя (в фазах выхода в трубку и цветения) наблюдалось снижение содержания общего кислоторастворимого, минерального и органического фосфора (табл. 2).

Предпосевная обработка семян химическими протравителями оказала влияние и на нуклеиновый обмен растений ячменя, что выразилось в снижении суммы нуклеиновых кислот в основном за счет рибонуклеиновой кислоты. Однако следует отметить, что устойчивый сорт ячменя характеризуется повышенным содержанием общего кислоторастворимого фосфора и фосфора дезоксирибонуклеиновой кислоты.

Таким образом, предпосевная обработка семян сортов ячменя, различающихся по устойчивости к пыльной головне, системными фунгицидами витаваксом и беномилом, вызывает изменения в фосфорном обмене растений, что, вероятно, является одним из факторов повышения устойчивости ячменя к головне.

Список литературы: 1. Андреев Е. И., Пронченко Г. С. Фунгициды, протравители и фумиганты. — Защита растений, 1977, № 6, с. 55—57. 2. Конарев В. Г., Тютерев С. Л. Методы биохимии и цитологии нуклеиновых кислот растений. — Л.: Колос, 1970, с. 25—32.

Поступила в редколлегию 01.12.81.

УДК 632.4 : 633.11

Л. М. БАЛЫКИНА

РАЗВИТИЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ МУЧНИСТОЙ РОСЫ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАЗ ОНТОГЕНЕЗА РАСТЕНИЯ-ХОЗЯИНА

Факторами, определяющими рост и развитие патогенов, особенно биотрофных паразитов, являются биологические особенности растения-хозяина, в частности, продолжительность онтогенеза.

Однолетние монокарпические растения, к которым относятся все озимые, разделяются по продолжительности онтогенеза и соотношению периодов вегетативного и генеративного развития на скороспелые, среднеспелые и позднеспелые формы. Вви-

ду того, что у скороспелых форм период вегетативного роста короткий и происходит быстрый переход к формированию генеративных органов, поражение грибными болезнями осуществляется в меньшей степени, что положительно сказывается на созревании семян [1].

Некоторые исследователи указывают на зависимость между стадиями развития биотрофов и онтогенетическими изменениями растения-хозяина. Так, Р. Г. Малютина [2] для Киргизии и И. Н. Александров [3] для Псковской области получили данные, показывающие, что формирование клейстотециев возбудителя мучнистой росы на злаках начинается с фазы трубкования и продолжается до фазы восковой спелости.

В связи со сказанным определенный интерес представляет изучение приуроченности фаз развития возбудителя мучнистой росы к стадиям онтогенеза растений озимой пшеницы в условиях Харьковской области. Для решения указанной задачи полевые опыты ставились в хозяйстве «Элитное» Украинского научно-исследовательского института растениеводства селекции и генетики им. В. Я. Юрьева. Объектом исследования являлись 6 сортов озимой пшеницы с различной длиной вегетационного периода: скороспелые (Эритроспермум-80, Прикумская-39), среднеспелые (Мироновская юбилейная, Харьковская-63) и позднеспелые (Ульяновка, Ферругинеум-1239). Размер каждой делянки — 30 м², повторность опыта — трехкратная. Весной с возобновлением вегетации растений проводились обследование посевов озимой пшеницы и микроскопический просмотр 10—15 листьев каждого сорта, чтобы обнаружить первые признаки развития возбудителя мучнистой росы. Одновременно фиксировалось начало и окончание фенофаз питающего растения. С момента появления конидиального спороношения и затем в течение всего онтогенеза растения-хозяина проводились систематические наблюдения за ростом и развитием возбудителя мучнистой росы. Наблюдения проводились с целью установления начала формирования плодовых тел и изучения динамики созревания сумок и сумкоспор. Процесс формирования и созревания клейстотециев наблюдали с момента их появления и до окончания вегетации питающего растения (на зеленых верхних и на нижних сухих листьях), а затем на пораженных усохших листьях, находящихся на поверхности почвы. Интенсивность сумчатого плодоношения определяли по количеству клейстотециев, находящихся на 1 см² поверхности пораженных листьев. Количество плодовых тел, приходящихся на единицу поверхности, рассчитывали по формуле $N = \frac{\Sigma n}{\Sigma s}$, где N — количество плодовых тел на 1 см² пораженной ткани; Σn — общее количество учтенных плодовых тел; Σs — общая площадь пораженных органов, на которой проведен учет, в см² [4].

Полученные результаты, обработанные статистически, показали, что

высокая влажность и низкая температура в весенний и летний периоды 1976 г. задержали развитие возбудителя мучнистой росы на озимых посевах.

Появление вегетативного мицелия и конидиального спороношения зафиксировано с фазы колошения на всех сортах, различных по длине вегетационного периода. Одновременно на этих же сортах начинают формироваться плодовые тела. Примером могут служить: раннеспелый сорт Эритроспермум, вступивший в фазу колошения 3—5 июня; среднеспелые — Веселоподолянская-14 и Харьковская-63 — 5—11 июня; позднеспелый — Ферругинеум-1239 — 12—июня. Однако период созревания клейстотециев различен на сортах с разной длиной вегетационного периода (см. таблицу).

Процесс формирования плодовых тел патогена на раннеспелом сорте Эритроспермум-80 сокращен по сравнению с другими сортами. Так, если к 3 июня лишь 4% клейстотециев содержали сумки, то через месяц, к 1 июля, уже 94% плодовых тел имели сумки без сумкоспор. Созревание единичных клейстотециев обнаружено только на сухих листьях в начале августа (4% плодовых тел из 100 сформировали сумкоспоры). На сред-

Вариант опыта	Даты взя- тия проб	Количество клей- стотециев, % от общего числа		
		без сумок	с сум- ками	с сум- коспо- рами
Эритроспермум-80 (раннеспелый)				
Зеленые листья	03.06	96,0	4,0	0,0
	22.06	16,0	84,0	0,0
	01.07	6,0	94,0	0,0
	12.07	19,0	81,0	0,0
	22.07	17,0	83,0	0,0
Сухие листья	12.07	1,0	99,0	0,0
	22.07	1,0	99,0	0,0
	05.08	0,0	96,0	4,0
Веселоподолянская-14 (среднеспелый)				
Зеленые листья	03.06	100,0	0,0	0,0
	22.06	13,0	87,0	0,0
	01.07	23,0	77,0	0,0
	12.07	15,0	85,0	0,0
	22.07	6,0	93,0	1,0
Сухие листья	12.07	3,0	97,0	0,0
	22.07	7,0	93,0	0,0
	05.08	2,0	92,0	6,0
Харьковская-63 (среднеспелый)				
Зеленые листья	03.06	97,0	3,0	0,0
	22.06	45,0	55,0	0,0
	01.07	25,0	75,0	0,0
	12.07	13,0	87,0	0,0
	22.08	6,0	94,0	0,0
Сухие листья	12.07	8,0	92,0	0,0
	22.07	1,0	99,0	0,0
	05.07	0,0	100,0	0,0
Ферругинеум-1239 (позднеспелый)				
Зеленые листья	03.06	100,0	0,0	0,0
	22.06	11,0	89,0	0,0
	01.07	13,0	87,0	0,0
	12.07	16,0	84,0	0,0
	22.07	10,0	90,0	0,0
Сухие листья	05.08	0,0	97,0	3,0

неспелых сортах Харьковская-63 и Веселоподолянская-14 процесс созревания сумок растянут по сравнению с раннеспелым

сортом Эритроспермум-80; 1 июля на среднеспелых сортах только 75—77% клейстотециев содержали сумки, сумкоспоры отсутствовали. К 22 июля это число возросло до 93—94%. Установлено также, что между среднеспелыми сортами имеются различия в созревании сумкоспор. При слабом развитии конидиального спороношения возбудителя мучнистой росы на сорте Веселоподолянская-14 сумки появились к 22 июня. К 5 августа на сухих листьях данного сорта 6% клейстотециев содержали сумки с сумкоспорами. Таким образом, данный сорт отличается от всех изучаемых сортов самым высоким процентом созревания сумкоспор. Клейстотеции, образованные на листьях другого среднеспелого сорта Харьковская-63, к этому времени сумкоспор в сумках не содержали.

Анализ динамики формирования и созревания плодовых тел *Erysiphe graminis* DSf. sp. tritici Marchal, образовавшихся на листьях позднеспелого сорта Ферругинеум-1239 свидетельствует о том, что к 1 июля 87% клейстотециев содержали сумки. Начало формирования сумкоспор отмечено в первых числах августа. Созревание сумкоспор гриба на данном сорте, как и на других, происходит только на сухих листьях. В каждом плодовом теле возбудителя мучнистой росы на позднеспелом сорте Ферругинеум-1239 встречаются сумки разной степени зрелости, т. е. с недифференцированным содержимым, с 2—3 или с 6—8 сумкоспорами.

В 1977 г. благоприятные условия зимы и весны способствовали раннему появлению мучнистой росы на посевах озимых. Появление вегетативного мицелия и конидиального спороношения отмечалось в конце апреля, в фазе трубкования пшеницы. В первой декаде мая мицелий гриба хорошо развит, покрывает поверхность листовой пластинки. Гифы мицелия ветвящиеся, с гомогенной, мелкозернистой плазмой. Конидии крупные, с тонкой оболочкой и мелкозернистой гомогенной плазмой, изредка с вакуолями. Различий в появлении мицелия и конидиального спороношения в зависимости от длины вегетационного периода раннеспелых, среднеспелых и позднеспелых сортов установить не удалось.

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать следующие выводы. Различий в появлении мицелия и конидиального спороношения возбудителя мучнистой росы в зависимости от длины вегетационного периода растений-хозяина установить не удалось. Образование сумчатого спороношения гриба находится в зависимости от интенсивности развития конидиального спороношения. Сумкоспоры патогена формируются в первых числах августа только на сухих листьях растений-хозяев. Формирование сумок в клейстотециях возбудителя мучнистой росы на раннеспелом сорте (Эритроспермум-80) происходит быстрее, чем на среднеспелом (Харьковская-63) и позднеспелом (Ферругинеум-1239).

Список литературы: 1. Дорощев В. Ф. Пшеницы Закавказья. — Тр. по прикладной ботанике, генетике, селекции. М., 1972, 47, вып. 1, с. 5—130. 2. Малютин Р. Г. Динамика развития мучнистой росы зерновых колосовых в Чуйской долине и мероприятия по борьбе с ней. — В кн.: Грибные болезни с.-х. культур в Киргизии. Фрунзе, 1966, с. 32—38. 3. Александров И. Н. К вопросу о причинах смены стадии *Erysiphe graminis* в онтогенезе. — Микология и фитопатология, 1972, 6, вып. 1, с. 45—48. 4. Чумаков А. Е. Основные методы фитопатологических исследований. — М.: Колос, 1974, с. 42—52.

Поступила в редколлегию 23.12.81.

УДК 581.192:581.3

В. Ф. ПЕРЕВЕРЗЕВА, И. Н. АЛЕКСЕЕНКО

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЛЕГКОРАСТВОРИМЫХ БЕЛКОВ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ, РАЗЛИЧНЫХ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ

Поскольку ежегодные потери зерна пшеницы от бурой ржавчины составляют 10% мирового производства зерна, изучение механизмов устойчивости является важнейшей народнохозяйственной задачей.

Полная невосприимчивость и большая или меньшая степень устойчивости растения к паразиту — наследственные признаки, регулируемые генетическим аппаратом [1, 4]. Устойчивость пшеницы к бурой ржавчине зависит от наличия у нее генов устойчивости [2, 3], которые регулируют защитные реакции, возникающие в инфицированном растении. Осуществляется эта регуляция программированием белков. Б. А. Рубин [6] отмечает, что именно структурным и каталитически активным белкам отведена решающая роль в определении интенсивности и направленности биохимических процессов в инфицированном растении.

В общей проблеме белков пшеницы складываются новые аспекты изучения белка — белки как маркеры генетических систем. В частности, такими маркерами могут служить отдельные электрофоретические компоненты белков.

Ф. А. Поперель, Л. Т. Бабаянц [5] на основании электрофоретических исследований глиадиновой фракции белков зерна показали, что белок компонентов глиадина Gld 1-B-3 является маркером гена, обуславливающего устойчивость к стеблевой ржавчине пшеницы.

Цель нашего исследования — сравнительное изучение легкорастворимых белков в проростках сортов пшеницы, различных по устойчивости к бурой ржавчине, эти белки можно использовать для разработки тестов устойчивости.

Исследовались сорта пшеницы, различные по устойчивости к *Russinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. *tritici*—Харьковская-93 (восприимчивая), Партизанка, Frontanax Kenya-58×Newthafch, FK № 25-10-7, пшенично-ржаной гибрид Амфидиплоид-206 (табл. 1).

Поражение и степень иммунности учитывались по шкале Т. Д. Страхова [8]. Сравнительное исследование качественного

Таблица 1

Сорт	Степень поражения		Легкорастворимые белки в семидневных проростках на 1 г сырого вещества
	%	баллы	
Харьковская-93	77,3		13,5
ФК № 25-10-7	1,0	3—4	15,0
Партизанка	1,0	3—4	14,5
Frontana Kenya	1,0	3—4	15,6
58×Newthatch			
Амфидиплоид-206	1,6	3	16,9

и количественного состава легкорастворимых белков проводилось методом вертикального диск-электрофореза в полиакриламидном геле (ПААГ) по методике В. Н. Сафроновой и М. П. Сафонова [7]. Брали семидневные проростки из семян указанных сортов. Электрофорез в ПААГ сочетает в себе разделение молекул по их электрофоретической подвижности с фильтрацией через поры заданного размера (эффект молекулярного сита).

Совокупность белков при электрофорезе дает специфический спектр компонентов, который несет ценную информацию о структуре генома, кодирующего эти белки. Проводили также денситометрический анализ полученных электрофореграмм легко-



Рис. 1

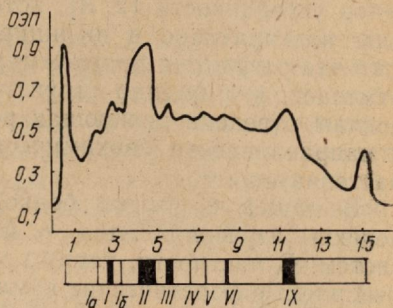


Рис. 2

корастворимых белков. Относительное содержание белка во фракциях определяли в процентах от общего количества нанесенного белка путем взвешивания пиков фракций, полученных на денситограммах. Количественное определение белков проводили по методу Лоури, статистическую обработку цифровых данных — по методу Стьюдента — Фишера.

Подтвердилась предварительная оценка, что сорта Партизанка, ФК № 25-10-7, Frontana×Kenya-58×Newthatch и Амфидиплоид-206 на фоне эпифитотийного развития ржавчины проявили себя как высокоустойчивые. Количество легкораствори-

мых белков у устойчивых сортов больше, чем у восприимчивого сорта Харьковская-93.

На рис. 1—5 приведены электрофореграммы и денситограммы легкорастворимых белков исследуемых сортов пшеницы.

У восприимчивого сорта Харьковская-93 (рис. 1) на электрофореграммах обнаружено 12 зон, соответствующих различ-

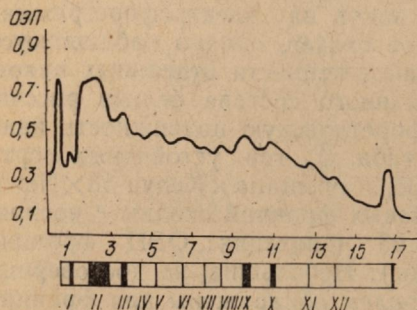


Рис. 3

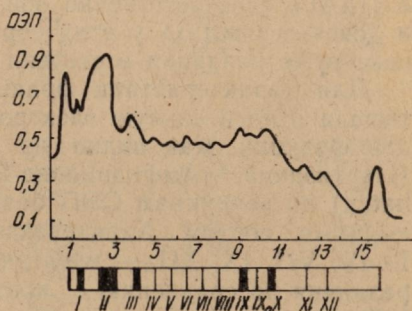


Рис. 4

ным белковым фракциям с различной электрофоретической подвижностью от 0,041 до 0,84 и интенсивностью окраски.

Количество белковых фракций у устойчивых сортов незначительно варьирует. У сорта Партизанка выявлено 12 зон (рис. 3), как и в контроле, у FK № 25-10-7—9 зон (рис. 2), у Frontana × Kenya-58 × Newhatch — 13 (рис. 4), а у Амфидиплоида-206 — 11 (рис. 5).

Как в контрольном варианте, так и у всех устойчивых сортов наиболее четко и интенсивно выявлены 4 фракции: I, II, III и IX. Выделяется фракция II, характеризующаяся наибольшей шириной, интенсивной окраской зоны, малой электрофоретической подвижностью (0,13). Возможно, эта фракция объединяет белки с высокой молекулярной массой.

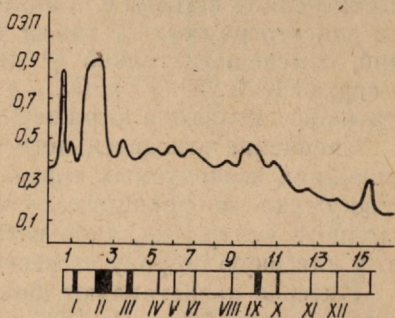


Рис. 5

Идентичную для всех исследуемых сортов картину дают фракции I и III — узкие четкие зоны на электрофореграммах. Зоны, соответствующие фракциям IV, V, VI, у всех сортов более расплывчатые. Зоны фракций VII и VIII слабоинтенсивны или отсутствуют, фракция IX выявлена у всех сортов и обладает высокой электрофоретической подвижностью (0,6—0,8). Еще большая величина ОЭП характеризует фракцию X у сортов Харьковская-93, Партизанка, Frontana × Kenya-58 × Newhatch.

Идентичную для всех исследуемых сортов картину дают фракции I и III — узкие четкие зоны на электрофореграммах. Зоны, соответствующие фракциям IV, V, VI, у всех сортов более расплывчатые. Зоны фракций VII и VIII слабоинтенсивны или отсутствуют, фракция IX выявлена у всех сортов и обладает высокой электрофоретической подвижностью (0,6—0,8). Еще большая величина ОЭП характеризует фракцию X у сортов Харьковская-93, Партизанка, Frontana × Kenya-58 × Newhatch.

У сорта FK № 25-10-7 фракции X, XI, XII отсутствуют. Выявлены дополнительные зоны Ia и Ib. У сорта Frontana×Kenya-58×Newthatch выявлена новая зона IXa.

Сравнительный анализ денситограмм и электрофореграмм восприимчивого и устойчивых к бурой ржавчине сортов показывает, что в общем характер расположения фракций белка в ПААГе (соответственно зон, пиков на электрофореграммах и денситограммах) у этих сортов сходен, однако наблюдаются некоторые различия в степени выраженности отдельных пиков.

Для характеристики фракционного состава белков рассчитывали относительную электрофоретическую подвижность каждой фракции. Как видно из табл. 2, три устойчивых сорта (Партизанка, Амфидиплоид-206, Frontana×Kenya-58×Newthatch) по величинам ОЭП белковых фракций сходны с восприимчивым сортом Харьковская-93 (значения ОЭП фракций I—IV, VII, IX, XII — идентичны). Небольшие, но достоверные различия по сравнению с контролем обнаружены для фракций VIII у сорта Партизанка, фракций V, VI, VIII — у сорта Frontana×Kenya-58×Newthatch, XI — у Амфидиплоид-206.

Резко отличаются по электрофоретической подвижности белки сорта FK N 25-10-7. Все 9 фракций этого сорта имеют значительно большее ОЭП, чем одноименные фракции в контроле. Такие различия в относительной электрофоретической подвижности белков в ПААГе, в степени выраженности пиков фракций на денситограммах, а также появление новых белковых фракций, отмеченное только у двух устойчивых сортов (Ia и Ib у сорта FK № 25-10-7 и IX, а у Frontana×Kenya-58×Newthatch), очевидно, являются отражением сортовых особенностей.

Сравнение относительного содержания белка в одноименных фракциях исследуемых сортов (табл. 3) показало, что количество белка во фракциях I—V, VIII, XII у устойчивых сортов сходно с контролем, либо незначительно варьирует, отклоняясь в ту или иную сторону на несколько процентов.

Интерес представляют фракции VI, VII, IX, X, XI. У устойчивых сортов VI и IX (для сорта Frontana×Kenya-58×Newthatch вместе с IXa) фракции содержат белка больше, чем те же фракции у сорта Харьковская-93. Количество белка фракций VII, X, XI меньше, чем в контроле, или же эти фракции отсутствуют.

Такое перераспределение белков по фракциям, возможно, объясняется различиями в изотимном составе легкорастворимых белков различных по устойчивости сортов пшеницы. Можно предположить, что это, как и установленные различия в общем содержании белка, в некоторой степени связано с устойчивостью данных сортов к бурой листовой ржавчине. Однако закономерных различий по этим показателям между устойчивыми и восприимчивыми сортами не выявлено. Полу-

Таблица 2

Фракция	Харьков- ская-93, контроль	FK №25-10-7	Партизанка	Frontana× ×Kenya 58× ×Newthatch	Амфиди- плоид-206
Ia		0,13 ±0,003			
I	±0,041 ±0,001	0,17 ±0,004 P<0,01	0,04 ±0,002 P>0,05	0,04 ±0,001 P>0,05	0,045 ±0,002 P>0,05
16		0,19 ±0,004			
II	±0,13 ±0,002	0,29 ±0,004 P<0,05	0,13 ±0,006 P>0,05	0,13 ±0,006 P>0,05	0,13 ±0,004 P>0,05
III	±0,22 ±0,001	0,36 ±0,005 P<0,05	0,21 ±0,003 P>0,05	0,22 ±0,004 P>0,05	0,22 ±0,007 P>0,05
IV	±0,29 ±0,003	0,45 ±0,01 P<0,01	0,29 ±0,003 P>0,05	0,29 ±0,003 P>0,05	0,30 ±0,005 P>0,05
V	±0,34 ±0,002	0,50 ±0,009 P<0,01	0,34 ±0,005 P>0,05	0,36 ±0,006 P<0,01	0,34 ±0,009 P>0,05
VI	±0,40 ±0,002	0,62 ±0,006 P<0,01	0,40 ±0,004 P>0,05	0,414 ±0,003 P<0,01	0,41 ±0,006 P>0,05
VII	±0,46 ±0,003		0,45 ±0,01 P>0,05	0,47 ±0,002 P>0,05	
VIII	±0,51 ±0,002		0,50 ±0,003 P<0,05	0,53 ±0,007 P<0,05	0,52 ±0,009 P>0,05
IX	±0,60 ±0,003	0,80 ±0,006 P<0,01	0,59 ±0,005 P>0,05	0,60 ±0,004 P>0,05	0,60 ±0,009 P>0,05
IXa				0,66	
X	±0,68 ±0,092		0,68 ±0,005 P>0,05	0,71 ±0,01 P<0,01	0,67 ±0,05 P>0,05
XI	±0,77 ±0,002		0,77 ±0,002 P>0,05	0,07 ±0,009 P>0,05	0,75 ±0,002 P<0,05
XII	±0,84 ±0,003		0,84 ±0,006 P>0,05	0,84 ±0,008 P>0,05	0,85 ±0,01 P>0,05

ченные различия, по-видимому, являются отражением сортовых особенностей. В результате наших исследований можно сделать вывод, что легкорастворимые белки проростков растений пшеницы нельзя предлагать в качестве тестов на устойчивость к бурой ржавчине. Таким образом, общее количество легкорастворимых белков устойчивых сортов выше, чем у восприим-

Таблица 3

Фракция	Харьков- ская-93, контроль	FK №25-10-7	Партизанка	Frontana × ×Kenya-58× ×Newthatch	Амфиди- плоид-206
Ia		6,9 ±0,59			
I	5,3 ±0,80	8,1 ±0,71	5,7 ±0,39	5,8 ±0,86	4,7 ±0,84
16		2,7 ±0,26			
II	22,9 ±0,10	22,7 ±1,3	22,9 ±0,15	32,6 ±0,23	24,6 ±0,90
III	8,6 ±0,30	8,2 ±0,76	8,1 ±0,71	7,8 ±0,45	9,9 ±0,72
IV	7,7 ±0,19	7,8 ±0,73	7,2 ±0,60	6,4 ±0,69	7,8 ±0,12
V	5,9 ±0,55	10,7 ±0,61	8,4 ±0,97	5,5 ±0,45	6,4 ±0,92
VI	6,3 ±0,48	17,3 ±1,4	8,3 ±9,47	6,7 ±0,30	11,7 ±0,99
VII	6,9 ±0,23		6,1 ±0,29	5,2 ±0,37	
VIII	5,6 ±0,27		5,4 ±0,21	5,3 ±0,70	5,2 ±0,29
IX	10,7 ±0,55	16,3 ±0,36	12,1 ±0,35	8,9 ±0,58	15,8 ±0,97
IXa				4,4 ±0,32	
X	9,6 ±0,49		7,6 ±0,81	7,1 ±0,16	6,4 ±0,50
XI	6,5 ±0,58		5,2 ±0,12	3,7 ±0,68	4,2 ±0,29
XII	3,9 ±0,63		3,9 ±0,09	3,1 ±0,71	4,1 ±0,21

чивого сорта Харьковская-93. Получены определенные различия во фракционном составе легкорастворимых белков и значениях ОЭП белковых фракций. У двух устойчивых сортов отмечено появление дополнительных фракций: 1а и 16 — у сорта FK № 25-10-7 и IX а — у сорта Frontana × 58 × Newthatch. Установлены также некоторые различия в относительном содержании белка фракций. У устойчивых сортов VI и IX фракции содержат белка больше, чем те же фракции у сорта Харьковская-93. Количество белка VII, X, XI фракций меньше, чем в контроле.

Список литературы: 1. Ван дер Планк Я. Е. Устойчивость растений к болезням. — М.: Колос, 1972. — 254 с. 2. Воронкова А. А. Проблема ржавчины зерновых культур — ее состояние и пути решения. — Сельск. хоз-во за рубежом, 1980. — № 6, с. 19—25. 3. Конарев В. Г. Белки пшеницы. — М.: Колос, 1980, 351 с. 4. Метлицкий Л. В., Озерецковская О. Л. Фитоиммунитет. — М.: Наука, 1968. — 101 с. 5. Попереля Ф. А., Бабаяни Л. Т. Блок компонентов гланина Gld 1В3 как маркер гена, обуславливающего устойчивость пшеницы к стеблевой ржавчине. — Докл. ВАСХНИЛ, — М., Колос, 1978, № 6, с. 6—8. 6. Рубин Б. А. Курс физиологии растений. — М.: Высш.

школа, 1976, с. 511—520. 7. Сафонов В. И., Сафонова М. П. Исследование белков и ферментов растений методом электрофореза в полиакриламидном геле. — В кн.: Биохимические методы в физиологии растений. М.: Наука, 1971, с. 113—136. 8. Страхов Т. Д. Оценка сортов пшеницы по иммунитету и пораженности бурой листовой ржавчиной. — Тр. Укр. НИИ Генетики и селекции АН УССР, 1951, с. 3—10.

Поступила в редколлегию 24.12.81.

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ

УДК 130.002

С. Л. КУЛИКОВА

К ВОПРОСУ ОБ ОБУЧЕНИИ БОТАНИКЕ МОЛОДЕЖИ ИЗ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН, ПОСТУПАЮЩЕЙ В ВУЗЫ СССР

Молодежь из развивающихся стран Азии, Африки и Латинской Америки поступает на биологический факультет университета после окончания подготовительного факультета для иностранных граждан. На подготовительном факультете (ПФ) в соответствии с учебными планами студенты-иностранцы в течение одного учебного года, кроме русского языка, изучают на русском языке математику, физику, химию, биологию и курс «Советский Союз».

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дальнейшем развитии высшей школы и повышении качества подготовки специалистов» (1979 г.) предусматривает дальнейшее совершенствование процесса обучения иностранных граждан в вузах СССР.

Биологическая наука является основой ряда специальностей. Как известно, качество подготовки специалиста связано с отбором и организацией учебного материала, с учебными программами, которые определяют объем, содержание, последовательность изучаемых тем по предметам на основе принципов обучения.

В основу построения и организации курса биологии на ПФ положена утвержденная Учебно-методическим управлением по вузам МВССО СССР (1963 г.) и рассчитанная на 160 ч. Программа по биологии для студентов-иностранцев, обучающихся на подготовительных факультетах высших учебных заведений СССР. Она базируется на программе по биологии для советской средней школы (СШ), отвечающей общим закономерностям процесса обучения, целям и задачам образования и ком-

мунистического воспитания подрастающего поколения, обеспечивающей выпускников СШ знаниями, необходимыми для учебы и приобретения специальности в вузе биологического профиля. Содержание и структура курса биологии СШ в плане логичности и научности не вызывают сомнения. Они были заложены и распространены в конце XIX в. А. Я. Гердом, основателем передовой методики естествознания, крупным педагогом России, и с некоторыми поправками введены в советскую школу в 30-х годах [1].

Содержание и структура школьного курса биологии соответствуют содержанию биологической науки в целом, отражают в общих чертах знания о живой природе. Отбор и организация учебного материала по биологии в школьном курсе основаны на логике науки: вначале изучается ботаника — мир растений; затем — зоология — мир животных; анатомия и физиология человека — человек и как обобщение — общая биология. Такая последовательность изучения разделов закономерна: растения — автотрофы — связаны с неживой природой; животные — гетеротрофы — с растениями; человек — вершина эволюции органического мира — в своем происхождении связан с животными. Общая биология обобщает знания о живом. Структура курса биологии СШ, основанная на системе биологической науки, осталась в принципе без изменений после 1965 г., когда подвергалась глубокому анализу при составлении проекта новой программы [1].

Вместе с тем многолетний опыт (17 лет) преподавания биологии студентам-иностранцам на ПФ (результаты собеседований, текущая успеваемость, рубежный контроль, выпускные экзамены) приводит к выводу о том, что структура курса биологии СШ — ботаника, зоология, анатомия, физиология, гигиена человека и общая биология — не в полной мере приемлема на ПФ. Установлено, что наибольшие трудности у студентов ПФ вызывает в курсе биологии раздел ботаника [2]. Трудности изучения данного раздела на русском языке связаны с рядом обстоятельств: во-первых, прибывшая на учебу молодежь из развивающихся стран, как правило, по разделу «Ботаника» имеет небольшой запас знаний фактического материала (меньший, чем по курсу зоологии, анатомии и физиологии человека). Студенты плохо ориентируются в вопросах строения, размножения и развития таких растительных организмов, как грибы, лишайники, мхи, папоротникообразные, голосеменные. Как правило, они не знакомы с основными этапами исторического развития растительного мира на Земле, с вопросами создания культурных растений. Для большинства студентов подготовительного факультета систематика растений является предметом, который изучается впервые, а не повторяется на русском языке, как зоология или анатомия и физиология человека. Во-вторых, раздел «Ботаника» имеет обширную терминологию (тычинка, пес-

тик, черешок, корневище, чечевичка и т. д.), которая не встречается в других разделах курса, между тем многие термины из курса зоологии повторяются в курсе анатомии и физиологии человека, и наоборот, что облегчает процесс восприятия предмета [3].

Из сказанного следует: на подготовительном факультете для иностранных граждан, решая в процессе обучения задачи предметно-содержательного, мировоззренческого и языкового плана [4], не рационально начинать изучение курса биологии (как в США) с ботаники, содержание которой, с одной стороны, мало знакомо молодежи из развивающихся стран на родном языке, а с другой — имеет обширную лексику, мало приемлемую при изучении последующих разделов курса биологии, а следовательно, мало употребляемую.

ПФ является относительно самостоятельным звеном между общим и профессиональным образованием [5]. Он несет в себе черты как первого, так и второго. На основе закономерностей формирования языковых познавательных возможностей иностранных студентов целесообразно изменить структуру курса биологии на ПФ (в отличие от США). Рационально раздел «Ботаника» на ПФ изучать на продвинутом этапе, когда студенты-иностранцы уже овладели достаточным объемом общеупотребительной русской лексики, конструкциями научного стиля речи на уровне фразы, текста, а также адаптировались в новых климатических условиях. (В период адаптации в новом климате психологически оправдано изучение курса анатомии, физиологии и гигиены человека). Наибольший эффект достигается при изучении раздела «Ботаника» на ПФ на продвинутом этапе — апрель—май в обстановке натуральной наглядности, определенного природного эмоционального фона, что способствует активизации памяти, произвольному запоминанию материала. Эти обстоятельства являются немаловажными, если учесть острый дефицит времени. Оптимизация процесса преподавания ботаники иностранным студентам будет способствовать повышению качества подготовки специалистов для развивающихся стран в вузах СССР.

Список литературы: 1. Всесвятский Б. В. Проблемы дидактики биологии. — М.: Просвещение, 1969. — 238 с. 2. Дмитриева Г. А., Сидорова Г. А. О преподавании биологии студентам-иностранцам на подготовительном факультете. — В кн.: Из опыта преподавания учебных предметов на подготовительном факультете. М.: УДН, 1969, с. 109—117. 3. Баратова В. В., Куликова С. Л., Лебедева В. А. Русский язык. Пособие для студентов-иностранцев, изучающих дисциплины биологического профиля. — Х.: Вища школа. Изд-во при Харьк. ун-те, 1977. — 103 с. 4. Табенская Т. В., Корочкина Л. Н., Каурова А. С. Оптимизация содержания естественнонаучных дисциплин при обучении иностранных студентов. — Вестн. Киев. ун-та. Методика обучения студентов-иностранцев, 1980, вып. 4, с. 112—119. 5. Вакулов В. Н. Пути оптимизации обучения на подготовительном отделении педагогического вуза: Автореф. дис. ...канд. пед. наук. — Алма-Ата, 1981. — 23 с.

Поступила в редколлегию 23.10.81.

СОДЕРЖАНИЕ

Флора и растительность

Жупаненко Р. П. Оценка степени загрязнения некоторых малых водохранилищ бассейна р. Северский Донец по фитопланктону . . .	3
Догадина Т. В., Чухлебова Н. А. Оценка показательного значения водорослей очистных сооружений . . .	7
Прокудин Ю. Н., Шатровская В. И., Калениченко М. Г., Верниченко Ю. В. Цветение видов <i>Phleum</i> L., <i>Trisetum</i> Pers. <i>Arrhenatherum</i> Beauv. . .	10
Ермоленко Е. Д. Флора и растительность Печенежского государственного охотничьего хозяйства Харьковской области, их охрана и использование . . .	19
Горелова Л. Н. О некоторых редких растениях бассейна Северского Донца в Ворошиловградской области . . .	22
Друлева И. В., Гребенчук В. П., Кившарь В. Г. Редкие, охраняемые и лекарственные растения Кандалакшского заповедника . . .	24
Комир З. В. Интродукция горных растений в ботаническом саду Харьковского государственного университета . . .	27
Гордеева В. П. Растения в условиях цехов промышленных предприятий . . .	32
Перькова З. П. Декоративные деревья и кустарники Средиземноморья, пригодные для озеленения г. Харькова . . .	36
Логвиненко Л. И., Мещерякова Р. И., Король О. И. Лептomitовые грибы Украины . . .	39
Шеховцов А. Г. Новый и редкие виды почвенных грибов, обнаруженные в сосновых и березовых насаждениях Харьковской области . . .	42

Физиология питания растений

Тимашов Н. Д., Астрашкова Т. И. Влияние умеренно-избыточных концентраций бора на активность β -глюкозидазы клеточных стенок гороха . . .	44
Красильникова Л. А., Мовчан Н. И., Щелоковская Н. Р. Влияние условий питания растений азотом и фосфором на состав липидной смеси хлоропластов . . .	47
Липовецкая Н. В., Севостьянова Н. В., Крамская Е. В. Содержание белка и фосфорных соединений в хлоропластах из листьев разных сортов гороха . . .	50
Асеева И. Б. Влияние бора на содержание хлорофилла в гибридных комбинациях кукурузы . . .	52
Пилипенко Т. И. Рост растяжением и содержание ИУК в кончиках корней растений с различной ростовой реакцией на бор . . .	55
Педаш Ф. И., Середа В. П. Влияние бора на состав свободных аминокислот в основных органах подсолнечника . . .	58
Белокопытова В. С. Действие микроэлементов на урожай и содержание белкового азота в зеленой массе гороха и вики . . .	62
Винокурова Л. В., Шестопалова Н. Г. Реакция тритикале и его исходных форм на действие ионизирующей радиации . . .	65
Скубко Т. П., Плотникова А. К. Модельные микроорганизмы при разработке методов подготовки воды в производстве лекарственных средств . . .	67

Иммунитет растений

Глущенко В. И., Ярошенко Т. В. Механизм действия некоторых химических веществ на повышение иммунных свойств лука к пероноспорозу	71
Гребенчук Е. А., Красильникова Л. А., Шамрай С. Н. Влияние мучнистой росы на соотношение различных форм хлорофилла в листьях ячменя	75
Федосеева З. Н., Никитина А. В., Иголкина Е. В., Глуховская Р. А. Антибиотическое действие плесневых грибов против возбудителя пыльной головни проса	80
Соболевская А. И., Зубко И. Я. Фосфорный обмен ячменя в связи с повышением устойчивости к пыльной головне под влиянием системных фунгицидов	82
Балыкина Л. М. Развитие возбудителя мучнистой росы пшеницы в зависимости от фаз онтогенеза растения-хозяина	85
Переверзева В. Ф., Алексеенко И. Н. Сравнительное изучение легкорастворимых белков сортов пшеницы, различных по устойчивости к бурой ржавчине	89

Методика преподавания

Куликова С. Л. К вопросу об обучении ботанике молодежи из развивающихся стран, поступающей в вузы СССР	95
--	----

ВЕСТНИК ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 250

Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений

Редактор *Л. Ф. Кизилова*
Художественный редактор *В. Е. Петренко*
Технический редактор *Л. Т. Ена*
Корректор *Л. А. Федоренко*

Сдано в набор 03.01.83. Подп. в печать 16.12.83.
БЦ 21001. Формат 60×90/16. Бумага типогр. № 3. Лит.
гарн. Выс. печать. 6,5, усл. печ. л. 6,75, усл. кр.-отт. 7,9
уч.-изд. л. Тираж 500 экз. Изд. № 1099. Заказ 907. Цена
1 р. 10 к.

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

Харьковская городская типография № 16
310003, Харьков-3, ул. Университетская, 16

РЕФЕРАТЫ

УДК 574.63(28)

Оценка степени загрязнения некоторых малых водохранилищ бассейна р. Северский Донец по фитопланктону. Жупаненко Р. П. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 3—6.

Изучен видовой состав и численность фитопланктона Печенежского, Краснооскольского, Лозовеньковского, Травянского и Вяловского водохранилищ, проведен сапробиологический анализ их вод.

Табл. 2. Библиогр.: 10 назв.

УДК 582.232 : 628.35

Оценка показательного значения водорослей очистных сооружений. Догадина Т. В., Чухлебова Н. А. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250.

Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 7—10.

Пересматривается показательное значение 20 видов-индикаторов сапробиости, развивающихся в очистных сооружениях.

Табл. 2. Библиогр.: 5 назв.

УДК 581.1(543)477

Цветение видов *Phleum* L., *Trisetum* Pers. *Arrhenatherum* Beauv. Прокудин Ю. Н., Шатровская В. И., Калениченко М. Г., Верниченко Ю. В. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 10—18.

Приведены результаты изучения на опытном участке в ботаническом саду Харьковского университета трех видов тимофеевки (*Phleum pratense* L., *P. alpinum* L., *P. hirsutum* Honck.), 2 видов трищетинника (*Trisetum flavescens* (L.) Beauv., *T. ciliare* (Kit.) Domin) и 1 вида райграса (*Arrhenatherum elatius* (L.) I. et C. Presl.).

Табл. 2. Ил. 4. Библиогр.: 14 назв.

УДК 581.526.427(477.54)

Флора и растительность Печенежского государственного охотничьего хозяйства Харьковской области, их охрана и использование. Ермоленко Е. Д. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 19—21.

Приводятся характеристика флоры и растительности лесного массива, в котором расположено охотничье хозяйство, и рекомендации проведения научных исследований для разработки мероприятий сохранения и рационального использования естественной растительности.

Библиогр.: 5 назв.

УДК 581.9(477.61)

О некоторых редких растениях бассейна Северского Донца в Ворошиловградской области. Горелова Л. Н. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 22—24.

Приводятся новые местообитания и условия произрастания ряда редких и эндемичных видов растений, таких как *Schivereikia mutabilis* M. Alexeeenko), *M. Alexeeenko*, *Paeonia tenuifolia* L., *Stipa pulcherrima* C. Koch. и некоторых других в Сватовском районе Ворошиловградской области.

Библиогр.: 8 назв.

УДК 502.75(470.21)

Редкие, охраняемые и лекарственные растения Кандалакшского заповедника. Друлева И. В., Гребенчук В. П., Кившарь В. Г. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 24—26.

Приведены результаты обследования флоры и растительности — слабо изученной территории заповедника Ковдского полуострова. Выявлено 18 видов редких и подлежащих охране растений, изучены места их произрастания. Обнаружена новая крупная популяция *Cypripedium calceolus*, найден эндемичный вид кизильника — *Cotoneaster cinnabarinus* Jus.

Библиогр.: 5 назв.

УДК 631.525

Интродукция горных растений в ботаническом саду Харьковского государственного университета. Комир З. В. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 27—31.

Приводятся некоторые данные интродукции травянистых растений важнейших горных регионов Советского Союза: Карпат, Крыма, Кавказа, Средней Азии, Алтая.

Библиогр. 7 назв.

УДК 634.942 : 628.5

Растения в условиях цехов промышленных предприятий. Гордеева В. П. Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 32—35.

В результате испытания 80 таксонов тропических и субтропических растений в цехах завода торгового машиностроения для внутреннего озеленения цехов рекомендуется 45 видов наиболее устойчивых растений.

Библиогр.: 14 назв.

УДК 621.9.036 : 634 : 956.82(477.60)

Декоративные деревья и кустарники Средиземноморья, пригодные для озеленения г. Харькова. Перькова З. П. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 36—39.

В результате многолетней работы по интродукции и акклиматизации средиземноморских растений отобраны наиболее устойчивые к погодным условиям виды, декоративные и экономичные по затратам в эксплуатации. Из них рекомендуется для внедрения в озеленение 11 видов красивоцветущих и вечнозеленых кустарников.

УДК 582.281.12

Лептоспоритовые грибы Украины. Логвиненко Л. И., Мешерякова Р. И., Король О. И. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 39—42.

Обобщены результаты собственных исследований, данные литературы о встречаемости в водоемах республики видов водных грибов из сем. *Lepotomitaceae* (кл. *Oomycetes*). Приведен диагноз и рисунки ранее не отмеченного в микофлоре Украины таксона — *Apodachlya pirifera* Zoopf var. *macrosporangia* Tiesenh.

Ил. 2. Библиогр.: 7 назв.

Новый и редкие виды почвенных грибов, обнаруженные в сосновых и березовых насаждениях Харьковской области. Шеховцов А. Г. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 42—44.

Среди микофлоры подстилки, почвы и ризосферы сосновых и березовых насаждений Готвальдовского района Харьковской области обнаружен новый для науки вид — *Penicillium severskii* Schechovtsov и редкие для микофлоры страны виды грибов: *Mucor saximontensis* Rall., *Trichoderma hamatum* (Bon.) Bain., *Trichoderma album* Preuss, *Aspergillus amstelodami* (Mangin) Thom et Church, *Aspergillus chevalieri* (Mangin) Thom et Church.

Библиогр.: 9 назв.

УДК 581.133

Влияние умеренно-избыточных концентраций бора на активность β -глюкозидазы клеточных стенок гороха. Тимашов Н. Д., Астрашкова Т. И. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 44—47.

Показано, что умеренно избыточные концентрации бора (4 и 40 мг $\text{H}_3\text{BO}_3/\text{л}$), как и борное голодание гороха, приводит к снижению прироста кончика корня. Три возрастающие концентрации бора от оптимальной (0,5 мг $\text{H}_3\text{BO}_3/\text{л}$) до умеренно избыточных вызывают снижение активности β -глюкозидазы клеточных стенок корней и листьев гороха.

Библиогр.: 8 назв.

УДК 581.132

Влияние условий питания растений азотом и фосфором на состав липидной смеси хлоропластов. Красильникова Л. А., Мовчан Н. И., Щелоковская Н. Р. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 47—50.

В хлоропластах гороха и пшеницы в условиях недостатка в питательной среде азота или фосфора уменьшается содержание галактолипидов, главным образом, за счет моногалактозилдиглицеридов и фосфолипидов. Количество сульфоллипидов достоверно уменьшается только при фосфорном голодании. Обсуждается вопрос о связи изменений в составе липидов хлоропластов с нарушениями в структуре и функции фотосинтетических мембран.

Табл. 2. Библиогр.: 7 назв.

УДК 581.132

Содержание белка и фосфорных соединений в хлоропластах из листьев разных сортов гороха. Липовецкая Н. В., Севостьянова Н. В., Крамская Е. В. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 50—52.

Установлены сортовые различия в содержании белка и фосфорных соединений в хлоропластах из листьев трех сортов гороха (Харьковский-74, Харьковский-76 и Харьковский-131), которые используются для посевов на зеленую массу и зерно во многих областях Украины.

Табл. 1. Библиогр.: 3 назв.

УДК 581.133 : 575.125

Влияние бора на содержание хлорофилла в гибридных комбинациях кукурузы. Асеева И. Б. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 52—55.

Показано, что формы кукурузы, имеющие разную окраску зерна, под влиянием бора проявили разнокачественность по содержанию хлорофилла и его форм. Отмечено, что гибриды кукурузы наследовали признак содержания хлорофилла по типу материнской формы.

Табл. 2. Библиогр.: 2 назв.

УДК 581.133

Рост растяжением и содержание ИУК в кончиках корней растений с различной ростовой реакцией на бор. Пилипенко Т. И. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 55—58.

Показано, что у гороха уже раннее борное голодание вызывает торможение роста растяжением, в то время как у кукурузы, менее чувствительной к бору, незначительное ослабление этого процесса наблюдается только при длительном исключении бора из питательной среды. В отличие от кукурузы, торможение роста растяжением у гороха сопровождается повышением содержания свободной и связанной ИУК.

Табл. 2. Библиогр.: 7 назв.

УДК 581.133

Влияние бора на состав свободных аминокислот в основных органах подсолнечника. Педаш Ф. И., Середя В. П. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 58—62.

У бордефицитных растений признаки борного голодания можно снять непрерывной темнотой и экзогенной АТФ, введенной путем инъекции в стебель растения.

Физиологическая роль бора в жизни растений проявляется только на свету. Предполагается, что бор участвует в нециклическом процессе фотофосфорилирования.

Табл. 3. Библиогр.: 6 назв.

УДК 581.133

Действие микроэлементов на урожай и содержание белкового азота в зеленой массе гороха и вики. Белокопытова В. С. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 62—65.

Кратковременное (5 мин) предпосевное замачивание семян вики и гороха в растворах микроэлементов (Mo —0,2%, B — 0,05%, Zn — 0,08%, Co — 0,01%) приводило к повышению всхожести семян, увеличению количества клубеньков и содержания белкового азота. Наибольшее увеличение урожая наблюдали при применении Mo , B и Co .

Табл. 3. Библиогр.: 6 назв.

УДК 576.355 : 581.1+591.1

Реакция тритикале и его исходных форм на действие ионизирующей радиации. Винокурова Л. В., Шестопалова Н. Г. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 65—67.

Исследовали действие ионизирующей радиации на тритикале Амфидиплоид-206 и его исходные формы — пшеницу Безостая-1 и рожь Харьковская-55. Данные учета цитогенетических показателей выживаемости и интенсивности спектра ЭПР позволяют высказать предположение о большой резистентности Амфидиплоида-206 по сравнению с исходными формами, обусловленной более активными процессами пострадиационного восстановления.

Библиогр.: 3 назв.

Модельные микроорганизмы при разработке методов подготовки воды в производстве лекарственных средств. Скубко Т. П., Плотникова А. К. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 67—70.

Из образцов воды, используемой в производстве растворов для инъекций, выделены и определены до вида наиболее часто встречающиеся микроорганизмы. Эти микроорганизмы могут служить модельными при разработке методов подготовки воды в ампульном производстве.

Табл. 2. Библиогр.: 4 назв.

УДК 581.2 : 581.13

Механизм действия некоторых химических веществ на повышение иммунных свойств лука к пероноспорозу. Глушенко В. И., Ярошенко Т. В. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 71—74.

Выявлен механизм действия системных препаратов альетт и ридомил в повышении устойчивости лука к пероноспорозу, повышению урожайности и подавлении в тканях патогена.

Табл. 3. Библиогр.: 5 назв.

УДК 581.2 : 547.979.7 : 633.16

Влияние мучнистой росы на соотношение различных форм хлорофилла в листьях ячменя. Гребенчук Е. А., Красильникова Л. А., Шамрай С. Н. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 75—79.

При поражении растений биотрофными паразитами ослабевает связь хлорофилла с белками и липидами и повышается доля лабильносвязанного хлорофилла. На разные по устойчивости сорта патоген действует сходным образом, но гораздо сильнее реагируют на действия паразита растения восприимчивого, чем устойчивого сорта.

Табл. 1. Библиогр.: 7 назв.

УДК 615.779.932 : 632.451

Антибиотическое действие плесневых грибов против возбудителя пыльной головни проса. Федосеева З. Н., Никитина А. В., Иголкина Е. В., Глуховская Р. А. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 80—82.

Определяется антибиотическая активность плесневых грибов к возбудителю пыльной головни проса. Из 46 штаммов грибов, относящихся к разным родам, нами выделены 18, обладающих высокой антибиотической активностью к возбудителю головни проса.

Табл. 1. Библиогр.: 4 назв.

УДК 632.938 : 633.16 : 632.952

Фосфорный обмен ячменя в связи с повышением устойчивости к пыльной головне под влиянием системных фунгицидов. Соболевская А. И., Зубко И. Я. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 82—85.

Установлено, что предпосевная обработка семян ячменя химическими протравителями вызывает изменения в содержании фосфорных соединений растений. Снижение пораженности ячменя пыльной головней наблюдалось в 6,0—14,5 раз.

Табл. 2. Библиогр.: 2 назв.

УДК 632.4 : 633.11

Развитие возбудителя мучнистой росы пшеницы в зависимости от фаз онтогенеза растения-хозяина. Балыкина Л. М. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 85—89.

Изучаются приуроченности фаз развития возбудителя мучнистой росы к стадиям онтогенеза растений озимой пшеницы. Однако созревание плодовых тел возбудителя мучнистой росы на раннеспелых сортах происходит быстрее, чем на среднеспелых и позднеспелых сортах озимой пшеницы.

Табл. 1. Библиогр.: 4 назв.

УДК 581.192 : 581.3

Сравнительное изучение легкорастворимых белков сортов пшеницы, различных по устойчивости к бурой ржавчине. Переверзева В. Ф., Алексеенко И. Н. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 89—95.

Установлены некоторые различия во фракционном составе, ОЭП и относительном содержании белка во фракциях легкорастворимых белков сортов пшеницы, различающихся устойчивостью к бурой ржавчине.

Табл. 3. Ил. 5. Библиогр.: 8 назв.

УДК 130.002

К вопросу об обучении ботанике молодежи из развивающихся стран, поступающей в вузы СССР. Куликова С. Л. — Вестн. Харьк. ун-та, 1983, № 250. Новые исследования по флористике, физиологии и иммунитету растений, с. 95—98.

Рассматриваются некоторые стороны отбора и организации учебного материала по ботанике на подготовительном факультете для иностранных граждан, обеспечивающие повышение качества подготовки будущих специалистов. Показано, что раздел ботаники вызывает определенные трудности у студентов-иностранцев, связанные с языковым барьером. Целесообразно изучение ботаники в группах будущих биологов на подготовительном факультете вывести на тот период, когда студенты-иностранцы получают определенный запас лексики.

Библиогр.: 5 назв.

уиБ-1/4