

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ISSN 1727-1320

ВЕСТНИК ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ



PLANT PROTECTION NEWS

1

Санкт-Петербург - Пушкин
2009

Научно-теоретический рецензируемый журнал

Основан в 1939 г.

Издание возобновлено в 1999 г.

Учредитель - Всероссийский НИИ защиты растений РАСХН (ВИЗР)

Зарегистрирован в ГК РФ по печати № 017839 от 03 июля 1998 г.

Главный редактор В.А.Павлюшин

Зам. гл. редактора К.В.Новожилов

Зам. гл. редактора В.И.Долженко

Отв. секретарь В.Г.Иващенко

Редакционный Совет

- | | |
|---|---|
| А.Н.Власенко - академик РАСХН, СибНИИЗХИМ | К.В.Новожилов - академик РАСХН, ВИЗР |
| В.И.Долженко - член-корр. РАСХН, ВИЗР | В.А.Павлюшин - академик РАСХН, ВИЗР |
| Ю.Т.Дьяков - д.б.н., профессор, МГУ | С.Прушински - д.б.н., профессор, Польша |
| А.А.Жученко - академик РАН, РАСХН | С.Д.Каракотов - д.х.н., ЗАО Шелково-Агрохим, дирек. |
| В.Ф.Зайцев - д.б.н., профессор, ЗИН РАН | С.С.Санин - академик РАСХН, ВНИИФ |
| В.А.Захаренко - академик РАСХН | К.Г.Скрябин - академик РАН, РАСХН,
Центр "Биоинженерия" РАН |
| А.А.Макаров - к.с.-х.н., ВНИИФ | М.С.Соколов - академик РАСХН, РБК ООО
"Биоформатек", зам. ген. директора |
| В.Н.Мороховец - к.б.н., ДВНИИЗР | С.В.Сорока - к.с.-х.н., Белоруссия |
| В.Д.Надыкта - академик РАСХН,
ВНИИБЗР | Д.Шпаар - д.б.н., профессор,
иностранный член РАСХН, Германия |

Редакционная коллегия

- | | | |
|--------------------------------------|---|------------------------------------|
| О.С.Афанасенко - д.б.н., проф. | Л.А.Гуськова - к.с.-х.н. | А.К.Лысов - к.т.н. |
| В.Н.Буров - д.б.н., член-корр. РАСХН | А.П.Дмитриев - д.б.н. | Г.А.Наседкина - к.б.н. |
| Н.А.Вилкова - д.с.-х.н., проф. | А.Ф.Зубков - д.б.н., проф. | Д.С.Переверзев (секр.) - к.б.н. |
| К.Е.Воронин - д.с.-х.н., проф. | В.Г.Иващенко - д.б.н., проф. | Н.Н.Семенова - д.б.н. |
| Н.Р.Гончаров - к.с.-х.н. | М.М.Левитин - д.б.н.,
академик РАСХН | Г.И.Сухорученко - д.с.-х.н., проф. |
| И.Я.Гричанов - д.б.н. | Н.Н.Лунева - к.б.н. | С.Л.Тютерев - д.б.н., проф. |

Редакция

А.Ф.Зубков (зав. редакцией), И.Я.Гричанов, С.Г.Удалов, Е.В.Вяземская

Россия, 196608, Санкт-Петербург-Пушкин, шоссе Подбельского, 3, ВИЗР

E-mail: vizrspb@mail333.com

vestnik@icZR.ru

УДК 632.913:007



АКАДЕМИК ВАСХНИЛ ИВАН МИХАЙЛОВИЧ ПОЛЯКОВ - ОСНОВОПОЛОЖНИК ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ФИТОСАНИТАРИИ

К 100-летию со дня рождения

В плеяде крупных ученых в различных областях фитосанитарии, внесших определяющий вклад в становление и укрепление научного фундамента ВИЗР на первом этапе развития и в последующие периоды функционирования института, особо почетное место принадлежит Ивану Михайловичу Полякову, выдающемуся деятелю российской аграрной науки, основателю, оказавшему большое влияние на развитие государственной службы защиты растений.

Тридцать лет, с 1941 по 1971 год, Иван Михайлович Поляков руководил работой Всесоюзного научно-исследовательского института защиты растений, был в эти годы его бессменным директором.

Иван Михайлович родился в рабочей семье в г. Уфе 7 января 1909 года. Его жизненный путь определило полученное им высшее образование.

В 1930 г. он окончил Казанский институт сельского хозяйства и лесоводства, получив специальность инженера лесозащиты.

Будучи студентом, И.М.Поляков проявил склонность к научной работе. Это послужило основанием оставить его в институте на кафедре фитопатологии, а в 1931 г. его направили на учебу в аспирантуру ВИЗР.

Аспирантскую подготовку он проходил под руководством выдающегося фитопатолога, члена-корреспондента АН СССР, профессора Н.А.Наумова. В 1935 г.

И.М.Поляковым была успешно защищена кандидатская диссертация "Изыскание новых ядов и научные основы конструкции их".

В сентябре 1936 г. он был назначен заведующим лабораторией фитотоксикологии, которой он руководил 40 лет до конца своей жизни.

Незаурядные способности молодого исследователя и организаторский талант были по достоинству оценены. В 1937 г. за первые научные работы он получил премию на конкурсе молодых ученых, организованном Академией Наук СССР.

В апреле 1938 года он был утвержден в должности заместителя директора ВИЗР по научной части, а после начала Великой Отечественной войны в 1941 г. назначен директором института.

В этот период ему пришлось решать две сложные задачи. Сначала осуществить эвакуацию основного научного коллектива и ценного оборудования из Ленинграда в тыл, где в 1942 г. в двух точках - на базе Зырянской опытной сельскохозяйственной станции в Восточно-Казахстанской области и в г. Ташкенте под руководством И.М.Полякова были развернуты широкие исследования. Тематика научных работ института была подчинена решению актуальных вопросов защиты растений, выдвигаемых сельскохозяйственным производством в условиях военного времени. А в начале 1944 г. под его же руководством была проведена реэвакуация института в

г. Ленинград.

Деятельность И.М.Полякова определяющим образом сказалась на формировании и выборе многих проблем исследований ВИЗР в послевоенные годы. Его глубокая научная эрудиция во многих областях защиты растений обеспечила правильную организацию комплексных научных исследований при решении возникшей в конце 40-х и начале 50-х годов сложной проблемы по изучению вредной черепашки и разработке системы защиты посевов от этого вредителя, сдерживающего рост урожайности зерновых культур в обширных регионах страны. Он являлся непосредственным научным руководителем проблемы по разработке методов борьбы с черепашкой.

И.М.Поляков глубоко осознавал необходимость широкой биологизации мероприятий по защите растений и потому оказывал постоянную помощь и содействие развертыванию в ВИЗР масштабных исследований в области биологического, микробиологического и биофизического методов. Это способствовало развитию научно-исследовательских работ в ВИЗР по указанным направлениям и привело к важным теоретическим обобщениям и ценным практическим результатам, в частности, к созданию первого оригинального отечественного биопрепарата энтобактрина и разработке промышленного метода разведения трихограммы.

Выдающиеся организаторские способности И.М.Полякова сыграли определяющую роль в успешном решении институтом задач, связанных с разработкой проблем защиты зерновых культур от вредных организмов в районах освоения целины и широкому изучению новых пестицидов.

Его деятельность в качестве директора ВИЗР сопровождалась активной работой по руководству исследованиями в области фитотоксикологии. Особенно следует выделить его научный вклад в разработку теории и практическое применение принципов химической иммунизации растений к возбудителям заболеваний. При этом наряду с разработкой теоретических основ нового метода в фитосанитарии он развивал научный поиск

по созданию препаратов, проявляющих иммунизирующее действие.

В серии широких экспериментов ему удалось показать, что фунгициды из разных химических классов, проникая внутрь растения и изменяя метаболические процессы, способны индуцировать иммунные свойства растений. Эти исследования легли в основу успешной защиты им в 1962 г. докторской диссертации. Фактически они предвосхитили становление современных исследований по индуцированному иммунитету растений к вредным организмам.

Его научные работы широко известны не только в нашей стране, но и за рубежом. Неоднократно И.М.Поляков достойно представлял их на отечественных и международных научных форумах. Им опубликовано более 200 научных работ.

И.М.Поляков вел разноплановую ответственную научно-организационную деятельность. Следует подчеркнуть его яркую роль в работе и укреплении положения секции защиты растений ВАСХНИЛ. Именно его инициативность и влияние определили преобразование (в 1970 г.) данной секции в самостоятельное Отделение защиты растений.

Будучи признанным лидером отечественной науки по защите растений, он являлся с момента организации Всесоюзного координационного Совета по защите растений его бессменным (до 1971 г.) председателем, оказывая большое влияние на ход не только координационной работы, но и на объединение научных сил по защите растений на приоритетных направлениях исследований. И.М.Поляков завоевал глубокое уважение, признание и подлинный авторитет не только в кругу ученых, но и среди работников производственной службы защиты растений страны.

Ряд лет И.М.Поляков являлся членом научного совета по химизации сельского хозяйства Государственного комитета по науке и технике. Многие годы он входил в состав НТС МСХ СССР и в Президиум государственной комиссии по химическим средствам защиты растений при МСХ СССР.



Участники сессии ВАСХНИЛ (1975 г.)
Слева направо: акад. ВАСХНИЛ П.И.Сусидко, акад. АН СССР М.С.Гиляров,
член-корр. ВАСХНИЛ Н.Н.Архангельский, член-корр. ВАСХНИЛ
Н.В.Бондаренко, акад. ВАСХНИЛ И.М.Поляков

И.М.Поляков много лет был членом редколлегия журнала "Защита растений" и возглавлял редакционную коллегию трудов и бюллетеней ВИЗР.

Много сил отдал И.М.Поляков формированию оптимальной географической сети ВИЗР, его станций и баз.

Громадные заслуги в развитии отечественной фитосанитарии и плодотворный многолетний труд И.М.Полякова получили высокую оценку Правительства: он был награжден орденом Ленина, орденом Трудового Красного Знамени, двумя орденами Знак почета.

Как выдающийся ученый в области защиты растений в 1964 г. он был избран действительным членом ВАСХНИЛ.

Необходимо подчеркнуть, что высокие достоинства И.М.Полякова как ученого,

талантливого организатора науки дополнялись его необычайно привлекательными и яркими человеческими качествами. Высокое чувство долга, принципиальность и требовательность к себе и другим сочетались у него с чуткостью к людям, к их запросам и заботам.

И.М.Поляков был человеком простым, демократичным, с необычайной широтой интересов, душевной щедрости и мудрости.

Память об этом большом человеке и крупнейшем ученом будет долго сохраняться в поколениях научных школ института и в целом ученых по защите растений.

*Академики РАСХН К.В.Новожилов,
В.А.Павлюшин*

УДК 595.752.2:632.937.12

НОВЫЙ ПРИЕМ ПОДАВЛЕНИЯ ПОПУЛЯЦИИ ЗЕЛеной ЯБЛОННОЙ ТЛИ (APHIS RОMI) ПУТЕМ ПОВЫШЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ И АКТИВИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АФИДОФАГОВ

Е.С. Сугоняев*, И.В. Балахнина**

*Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург

**Всероссийский НИИ биологической защиты растений, Краснодар

Приводятся результаты экспериментального исследования влияния клеевых колец, наложенных на штамбы яблонь, на плотность популяций зеленой яблонной тли, *Aphis pomi*, муравья *Formica* sp., хищного клопа *Camptylotma verbasci* и других афидофагов. Показано, что клеевые кольца, препятствуя проникновению муравьев в крону дерева, способствуют значительному росту популяции кампиломмы, в сжатые сроки уничтожающей колонии тли.

В среднем Прикубанье высокая плотность популяции зеленой яблонной тли (ЗЯТ) на молодых побегах яблони в течение длительного времени (апрель-июль) заставляет проводить против нее неоднократные обработки фосфорорганическими инсектицидами.

Наблюдения показали, что высокая численность ЗЯТ в значительной степени

определяется деятельностью муравьев (*Formicidae*), посещающих колонии тлей как с целью фуражировки, так и защиты колоний от афидофагов. Причем наибольшей активностью и агрессивностью отличается доминирующий здесь вид *Formica* sp. (ниже - формика), атакующий особей афидофагов не только в колонии, но и вне ее (рис.).



Рис. Формика, транспортирующий схваченного хальцидоидного наездника и атакующий двуточечную тлевую коровку (Фото И.В.Балахниной)

Биологическая интерференция энтомофагов, возникающая в результате деятельности муравьев в колониях сосущих насекомых (*Hemiptera*, *Sternorrhyncha*), многократно привлекала внимание исследователей, изучавших ее роль в снижении эффективности естественных врагов в подавлении популяций вредных видов (Rosen, 1985; DeBach, Rosen, 1991).

Исследования Т.А.Новгородовой и А.В.Гаврилюка (2007) в Западной Сибири показали, что наиболее активными защитниками колоний тлей являются виды муравьев из рода *Formica*. В результате их деятельности афидофаги встречаются в колониях тлей в 5-11 раз реже, чем в колониях, посещаемых видами муравьев из других родов (*Camponotus*, *Lasius*, *Myrmica*).

В 2007 г. в "органическом" яблоневом саду Учебно-опытного хозяйства "Кубань" Кубанского аграрного университета, в условиях отсутствия обработок химическими пестицидами отродившаяся во 2-й декаде марта ЗЯТ интенсивно заселяла почки яблони - на 10 апреля максимальное количество особей тли на одну почку достигло 20 при общей заселенности 40%. В этот период наиболее активными афидофагами проявили себя тлевые коровки (Coccinellidae), как то (в порядке значимости): *Adalia bipunctata*, *Coccinula quatuordecimpustulata*, *Propylea quatuordecimpunctata*, *Coccinella septempunctata*, *Scymnus subvillosus*.

Позже, в июне-августе, доминирующим

видом среди афидофагов становится хищный клоп *Campylomma verbasci* (Miridae) (далее - кампилomma). Заметной становится также деятельность хищной галлицы (*Aphidoletes aphidimyza*) и златоглазок (*Chrysopa* spp.), тогда как численность мух-сирфид (Syrphidae) и наездников-афидиид (Aphydiidae) оставалась низкой.

Установлено, что кокцинеллиды, плотность которых достигала 14 особей на 100 побегов, на первых порах сдерживают рост численности тли. Плотность популяции ЗЯТ, муравьев формика и афидофагов учитывалась на 10 модельных яблонях (по 10 побегов длиной 25 см на дереве) (табл. 1).

Таблица 1. Влияние клеевых колец, нанесенных на бумажные пояса вокруг штамбов деревьев, на численность зеленой яблонной тли, муравьев формика и афидофагов

Варианты	Дата учета, 2007	К-во особей ЗЯТ на заселенном побеге, балл						Количество особей афидофагов									
		К-во побегов без тлей				К-во особей формика	Кампиллома		Златоглазки		Тлевые коровки		Сирфиды (личинки)	Галлица (личинки)	Наездники (мушкетеры)		
		I	II	III	IV		активные	пассивные	яйца	личинки	имаго	личинки					
Опыт	28.05	29	9	4	4	4	295	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Контроль	28.05	31	10	4	-	5	246	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-
Опыт	04.06	14	6	4	3	23	87	13	1	3	-	3	-	3	-	-	-
Контроль	04.06	26	19	3	-	2	219	-	7	-	-	1	-	1	-	-	-
Опыт	14.06	10	7	3	-	30	27	72	8	10	2	5	2	6	4	1	-
Контроль	14.06	19	11	4	-	16	150	3	15	2	-	1	-	2	3	-	-
Опыт	19.06	5	3	-	-	42	-	36	2	-	3	-	-	3	1	3	-
Контроль	19.06	9	3	4	-	34	93	24	5	1	-	-	2	-	-	-	-
Опыт	26.06	6	1	-	-	43	6	27	-	-	2	9	1	-	6	-	-
Контроль	26.06	5	3	2	-	40	23	8	16	-	-	1	-	-	6	2	-
Опыт	02.07	8	-	-	-	42	5	8	14	-	-	2	-	-	2	-	-
Контроль	02.07	6	2	-	-	42	28	12	8	-	-	-	-	-	-	-	-
Опыт	09.07	12	-	-	-	38	-	17	3	-	-	2	-	-	-	-	-
Контроль	09.07	10	-	-	-	40	12	18	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Опыт	17.07	6	-	-	-	44	-	3	21	-	-	-	-	-	-	-	-
Контроль	17.07	5	2	-	-	43	3	6	9	-	-	-	-	-	-	-	-
Опыт	22.07	1	-	-	-	49	1	1	16	-	-	-	-	-	-	-	-
Контроль	22.07	2	-	1	-	47	14	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-
Опыт	30.07	2	-	-	-	48	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-
Контроль	30.07	2	1	1	1	45	27	-	16	-	-	-	-	-	2	-	-
Опыт	06.08	1	-	-	-	49	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-
Контроль	06.08	1	-	-	-	49	3	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-
Опыт	14.08	1	-	-	-	49	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-
Контроль	14.08	1	-	-	-	49	4	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-

Однако, начиная с первой декады мая нарастающая активность муравьев фор-

мика практически парализует деятельность афидофагов. В результате к концу

мая почти все побеги оказались заселенными ЗЯТ, причем численность ее достигла III-IV баллов, что приводило к деформации листьев.

Необходимость предотвращения проникновения формика в кроны деревьев стала очевидной. Сложность задачи заключалась в том, что в органическом саду исключено применение химических препаратов, рекомендуемых для подавления садовых муравьев в настоящее время.

Идея изоляции деревьев, заселенных сосущими вредными насекомыми, предотвращающей посещение их колоний муравьями, и, таким образом, способствующей росту эффективности энтомофагов, принадлежит выдающемуся американскому энтомологу П.Де Баху (DeBach, 1969).

В нашем случае мы использовали невысыхающий гусеничный клей пестификс, который в виде клеевых колец шириной 10-15 см наносили сначала на полоски плотной ламинированной бумаги, обернутой вокруг штамба и закрепленной шпагатом, а потом непосредственно на кору штамбов.

Результаты опыта с использованием клея на бумажных поясах представлены в таблице 1. Уже на 5-й день после начала опыта численность кампиломмы резко возросла, тогда как численность муравьев сократилась почти в 4.5 раза. Далее эта тенденция продолжала нарастать вплоть до полного исчезновения формика на деревьях (19.06), устойчиво высокой численности кампиломмы ("активные" - непосредственно зарегистрированные в колонии тлей, "пассивные" - на побеге вне колонии) и постепенного снижения численности тлей (табл. 1). На контрольных деревьях без клеевых колец присутствие формика сохранялось с варьированием плотности популяции 0.5-4.3 особей на 1 побег до 2 июля, что отрицательно сказалось на численности кампиломмы и других афидофагов. Одновременно численность ЗЯТ на побегах оставалась значительной в течение более длительного времени (до 26.06) по сравнению с опытом. 30 июля, когда ЗЯТ была полностью уничтожена афидофагами на опытных деревьях (I балл - одиночные мигрирующие самки-

основательницы), на контрольных деревьях сохранялись крупные колонии тлей, достигающие оценки III-IV баллов.

Затяжной характер элиминации ЗЯТ на опытных деревьях - с 28 мая по 30 июля, то есть в течение двух месяцев, по-видимому, обусловлен техническим несовершенством опыта. На первых порах клеевые кольца, нанесенные на полоски бумаги, которыми оборачивали штамбы, не обеспечивали абсолютной изоляции колоний тлей от посещения формика. В результате муравьи проникали в крону дерева (см. строчки "опыт" - 04.06; 14.06; 02.07; 17.07).

В повторном опыте, в котором 5 опытных деревьев чередовались с 5 контрольными, клеевые кольца накладывались непосредственно на штамбы, что существенно изменило ситуацию (табл. 2).

На первоначально плотно заселенных тлей опытных деревьях (19 побегов при максимальном V балле) уже на 5-й день муравьи исчезли, тогда как плотность популяции кампиломмы достигла пика (108 особей) ее динамики за весь период наблюдений. В результате в течение 13 дней (17.07-30.07) колонии ЗЯТ на опытных деревьях были уничтожены, тогда как на соседних с ними контрольных деревьях плотность популяции тли оставалась высокой.

Характерной особенностью процесса нарастания плотности популяций кампиломмы и других афидофагов и, как следствие, значительного снижения плотности популяции ЗЯТ на опытных деревьях, является дальнейшее функционирование последних как "природных инсектариив" - феномена, описанного в Калифорнии при интродукции наездников-паразитов кокцид на цитрусовых (DeBach, Rosen, 1991). Оказавшись без жертв, афидофаги переселяются на деревья с высокой плотностью популяции тли и несмотря на присутствие здесь муравьев постепенно снижают ее уровень (табл. 2). Особи кампиломмы, оставаясь "пассивными", находятся вблизи колоний тли и, по-видимому, проникают в них каждый раз, когда муравьи там отсутствуют.

Таблица 2. Влияние клеевых колец, нанесенных на кору штамбов деревьев, на численность зеленой яблонной тли, муравьев формика и афидофагов

Варианты	Дата учета, 2007	Количество особей ЗЯТ на заселенном побеге), балл					К-во побегов без тлей	К-во особей формика	Количество особей афидофагов								
		I 1-10	II 11-25	III 26-50	IV 51-100	V >100			Кам-пиллома		Злато-глазки		Тлевые коровки		Сирфиды (личинки)	Галлица (личинки)	Наездники (мушкетеры)
									активные	пассивные	кладки яиц	личинки	имаго	личинки			
Опыт	17.07	3	8	6	8	19	6	491	-	25	-	-	-	1	-	3	-
Контр.	17.07	9	9	8	9	-	15	143	2	28	-	-	1	2	-	2	-
Опыт	22.07	5	3	2	2	-	38	-	96	12	3	-	15	13	14	28	6
Контр.	22.07	6	5	5	4	-	30	124	6	43	-	-	6	-	2	11	-
Опыт	30.07	1	-	-	-	-	49	-	-	12	1	3	-	-	-	-	-
Контр.	30.07	5	3	2	3	1	36	97	-	18	-	-	-	-	-	3	9
Опыт	06.08	2	-	-	-	-	48	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-
Контр.	06.08	7	4	3	-	-	36	48	-	12	-	-	-	2	-	-	-
Опыт	14.08	1	-	-	-	-	49	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-
Контр.	14.08	6	2	-	-	-	42	28	-	15	2	-	-	-	-	1	-

Описываемый прием активизации деятельности афидофагов в подавлении популяции ЗЯТ особенно перспективен в молодом яблоневом саду. Небольшой диаметр штамбов деревьев и гладкая кора позволяют снизить количество используемого гусеничного клея. Биологический контроль ЗЯТ ниже уровня ее экономической значимости (2 балла) создает условия для интенсивного роста побегов молодого дерева и формирования его кроны. Снятие инсектицидного пресса будет способствовать нормальному ходу

сукцессионного процесса в садовой агроэкосистеме и поддержанию высокой активности энтомофагов.

Очевидно, что предлагаемый прием перспективен и для использования в небольших индивидуальных садах.

Авторы признательны заведующему кафедрой плодоводства Кубанского государственного аграрного университета проф. Т.Н.Дорошенко за оказанное содействие в проведении исследования. Фото И.В.Балахниной.

В работе принимала участие студентка Новосибирского ГАУ М.В.Ушакова.

Литература

Новгородова Т.А., Гаврилюк А.В. Защита тлей от афидофагов муравьями разных видов // Исследования по перепончатокрылым насекомым. Товарищество научных знаний КМК. М., 2007, с. 218-228.

DeBach P. Biological control of diaspine scale insects on citrus in California // Proc. 1st Internat. Citrus Symp.

(Riverside, 1968), 1969, 2, p. 140-142.

DeBach P., Rosen D. Biological control by natural enemies Cambridge University Press, Cambridge, 1991, 440 p.

Rosen D. Biological control // Comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology, 1985, 12, p. 413-464.

A NEW METHOD OF APHIS POMI POPULATION SUPPRESSION BY AUGMENTATION OF NUMBERS AND ACTIVITY OF APHIDOPHAGES

E.S.Sugonyaev, I.V.Balakhnina

The experimental data on the influence of sticky rings bandaged on apple tree trunk on the population density of green apple aphid, *Formica* sp. protecting aphid colony, predaceous bug *Campylomma verbasci* and other aphidophages are given. It is showed that significant growth of predaceous bug population decreases sharply aphid population as a result of preventing ants to apple tree crown due to sticky rings.

УДК 631.11:632.938.1

ХАРАКТЕРИСТИКА УСТОЙЧИВОСТИ МЯГКОЙ И ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ К ВОЗБУДИТЕЛЮ ЖЕЛТОЙ ПЯТНИСТОСТИ *PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS*

Л.А. Михайлова, Н.М. Коваленко

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

В стадии проростков оценена устойчивость к желтой пятнистости листьев, вызываемой *Pyrenophora tritici-repentis* (Died) Drechs, у 1019 образцов *T. aestivum* и 302 образцов *T. durum*. Для оценки использована шкала, основанная на показателях размера некротических и хлоротических пятен. Группы образцов озимой мягкой пшеницы из Италии, США, России и Чешской республики имели самые высокие доли устойчивых генотипов (61%, 41%, 30%, 31% соответственно). В группах из других стран доля устойчивых образцов составляла от 11 до 29%. Среди яровой пшеницы самая высокая частота встречаемости устойчивых образцов (32%) наблюдалась в бразильской группе, в группах из других стран эта доля составляла от 10 до 17%. Из 209 районированных в Российской Федерации сортов озимой мягкой пшеницы 13% были высоко устойчивыми и 11% средне устойчивыми. Большинство высоко устойчивых сортов было создано в Краснодарском НИИСХ им. П.П.Лукияненко. Из 136 районированных сортов яровой пшеницы 16% составляли высоко- и среднеустойчивые. Доля устойчивых образцов *T. durum* составляла 29%. Самая высокая частота их была отмечена в группе российских староместных сортов.

Желтая пятнистость пшеницы, возбудителем которой является аскомицет *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs. [анаморфа *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoemaker), относительно недавно вошла в разряд экономически значимых болезней как в мире, так и в нашей стране.

В России желтая пятнистость имеет наибольшее распространение на Северном Кавказе. Впервые она была зарегистрирована в этом районе в 1985 г. (Гранин и др., 1989). В 1992-1993 гг. она была обнаружена на всей территории Краснодарского и Ставропольского краев. Пораженность листовых поверхностей растений пшеницы достигала у некоторых сортов 60% (Андропова, Бессмельцев, 1994). Желтая пятнистость на этой территории встречается ежегодно, при благоприятных климатических условиях развитие болезни на восприимчивых сортах достигает 40-50%, а доля возбудителя болезни среди прочих возбудителей листовых пятнистостей достигает 100% (Кремнева, Андропова, 2005).

Установлено, что в условиях эпифитотийного развития болезни потери зерна могут составлять 65% (Rees, Platz,

1989; Hirrell et al., 1990), кроме того, ухудшается его качество (Fernandez et al., 1998a; Ciuffetti, Tuori, 1999).

Желтая пятнистость быстро и успешно осваивает новые территории России. В своих исследованиях мы с высокой частотой выделяли возбудителя желтой пятнистости из листьев пшеницы, собранных в Дагестане, на Алтае, в Башкирии, Ленинградской, Псковской и Новгородской областях. При обследовании посевов государственных сортоучастков Псковской и Новгородской областей нами обнаружено, что развитие этой болезни на некоторых испытываемых сортах яровой и озимой пшеницы достигает 50-70%. Это свидетельствует о том, что гриб *P. tritici-repentis* адаптирован к разнообразным условиям внешней среды и вероятность быстрого его распространения на новые территории высока. Селекция на устойчивость пшеницы к желтой пятнистости в нашей стране до настоящего времени не проводилась.

Цель нашего исследования заключалась в поиске источников устойчивости среди образцов озимой и яровой мягкой и твердой пшеницы и оценке устойчивости районированных сортов.

Методика исследований

В работе были использованы 1019 образцов *T. aestivum* L. различного географического происхож-

дения, из них 778 озимой и 241 яровой пшеницы. Твердая пшеница *T. durum* L. была представлена

302 образцами (9 - озимой и 293 яровой).

Для инокуляции пшеницы была использована суспензия, приготовленная из смеси конидий наиболее агрессивных изолятов патогена, выделенных из популяции гриба Краснодарского края. Изоляты выращивали на среде V-4 под эритемными УФ-лампами в течение 5-6 суток (Михайлова и др., 2002; Михайлова, Афанасенко, 2005).



Рис. 1. Отрезки листьев проростков образцов пшеницы в кювете для оценки устойчивости к желтой пятнистости

Стекло, обернутое фильтровальной бумагой, помещали в кювету и смачивали 0.004% водным раствором бензимидазола. На стекло раскладывали отрезки 10-дневных проростков пшеницы длиной 3-4 см (рис. 1).

Концы отрезков укрывали валиками ваты, смоченной тем же раствором бензимидазола. Отрезки листьев инокулировали путем опрыскивания суспензией конидий из пульверизатора в концентрации 3000-5000 спор/мл. Кювету плотно обертывали полиэтиленовой пленкой и выдерживали в течение суток в темноте. Затем ее помещали в светоустановку с флуоресцентными лампами ЛБ-40 при температуре 22-24°C. Реакцию проростков на инокуляцию суспензией *P. tritici-repentis* учитывали на 5-6 сутки по разработанной нами шкале, основанной на определении размера генетически независимых признаков - некротических и хлоротических пятен (табл. 1) (Михайлова и др., 2002; Михайлова и др., 2007). Ранее нами было показано высокое совпадение результатов оценки устойчивости, полученных с использованием данной методики, и оценки в полевых условиях (Михайлова, Афанасенко, 2005).

Таблица 1. Шкала оценки устойчивости пшеницы к *P. tritici-repentis*

Симптомы поражения	Тип реакции*	Фенотип пшеницы
Мелкие черные или темно-коричневые пятна до 0.5 мм хлороз отсутствует или мало заметен	1/0, 1/1	Устойчивый
Мелкие черные или темно-коричневые пятна 0.5-1.0 мм, окруженные зоной хлороза до 2 мм	1/2, 2/1, 2/2, 2/3, 2/4	Средне устойчивый
Темно-коричневые пятна до 1.0 мм, хлороз до 2-3 мм	3/2, 3/3, 3/4	Средне восприимчивый
Темно-коричневые пятна до 2 мм, хлороз до 5 мм	4/3, 4/4, 4/5, 5/4, 5/5	Восприимчивый
Коричневые, сливающиеся пятна, мацерация ткани листа		Высоко восприимчивый

*Над чертой - балл развития некроза, под чертой - то же хлороза.

Результаты исследований

В результате оценки озимой мягкой пшеницы из мировой коллекции ВИР выяснено, что устойчивыми оказались 232 образца (29.8%). Группы пшениц, происходящих из разных стран, различались по частоте встречаемости устойчивых образцов (табл. 2). Наиболее часто они встречались в группах из США (41%), Италии (61%), Чехии (31%) и России (30%). Частота встречаемости устойчивых образцов пшеницы яровой составила 19% (45 образцов); самая высокая частота отмечена в бразильской группе.

Результаты наших оценок совпадают с результатами С.Р. Riede с сотрудниками (1996), которые показали, что большая часть бразильских сортов была высоко

устойчива к желтой пятнистости. К наиболее ценным бразильским источникам устойчивости относятся ВН 1146, CNT 3, Colotana 296-52, CNT 2, Trintecino, Iassul (IAS 20) (Rees, Platz, 1990). По результатам оценок, проведенных в питомниках СИММУТ, установлено, что бразильские пшеницы при скрещиваниях хорошо передают свою устойчивость к желтой пятнистости потомству.

Из 209 сортов озимой пшеницы, включенных в Государственные реестры селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации, 51 (24.4%) были устойчивыми к болезни, из них 27 сортов (13%) - высоко устойчивыми и среднеустойчивыми 24 (11.4%) (табл. 3).

Таблица 2. Частота встречаемости образцов *T. aestivum*, устойчивых к *P. tritici-repentis*

Происхождение	Всего образцов	Количество устойчивых образцов		Происхождение	Всего образцов	Количество устойчивых образцов	
		Шт.	%			Шт.	%
Озимая пшеница				Яровая пшеница			
Италия	36	22	61	Польша	11	2	18
США	65	29	41	Германия	12	5	42
Чехия	45	14	31	Новая Зеландия	15	3	20
Югославия	44	13	29	Румыния	13	4	31
Россия	264	81	30	Другие страны	82	22	26
Франция	42	10	23	Всего	778	232	30
Венгрия	22	5	22	Яровая пшеница			
Болгария	28	6	21	Бразилия	31	10	32
Япония	28	5	17	Мексика	28	5	17
Англия	45	5	11	Эквадор	10	1	10
Украина	16	4	25	Россия	136	24	17
Турция	10	2	20	Другие страны	36	5	13
				Всего	241	45	18

Таблица 3. Районированные сорта пшеницы озимой высоко- и среднеустойчивые к *P. tritici-repentis*

№ каталога ВИР	Сорт	Происхождение	Тип реакции	№ каталога ВИР	Сорт	Происхождение	Тип реакции
48695	Цезиум 39	Алтайский край	1/1	62638*	Росинка	- " -	2/2
62891*	Иволгинская	Бурятия	1/1	62867*	Памяти Азиева	- " -	
63002*	Тау	Владимир. обл.	2/1	64118*	Омская 24	- " -	2/2
49889	Черноземка	Воронежская обл.	1/1	63202*	Омская 28	- " -	1/1
64102*	Воронежская 12	- " -	1/2	54646	Донская безостая	Ростовская обл.	2/1
60672	Калина красная	Калининград обл.	1/1	57685	Зерноградка 6	- " -	1/0
63199*	Алешина	Кемеровская обл.	1/2	59987*	Зерноградка 8	- " -	2/2
52833	Казачка	Краснодар. край	1/1	59989	Ростовчанка 2	- " -	1/1
60093	Федоровка	- " -	1/2	61988*	Подарок Дону	- " -	2/2
61979	Сфера	- " -	2/2	62430	Донская Нива	- " -	2/2
62429	Хуторянка	- " -	2/1	63035	Престиж	- " -	1/1
63039*	Эхо	- " -	1/0	63568*	Родник тарасовский	- " -	2/1
63045*	Княжна	- " -	2/1	53429	Лютесценс 753/92	Самарская обл.	
63404*	Ника Кубани	- " -	1/2	53436	Лютесценс 132	- " -	1/1
64109	Селянка	- " -	1/1	58797	Кольбеловская 63	- " -	1/1
64111*	Дея	- " -	2/2	60712	Волгодар	- " -	1/1
64112*	Красота	- " -	2/2	62642*	Тулайков. степная	- " -	1/1
64148*	Краснодарская 99	- " -	1/2	62927*	Тулайковская 5	- " -	1/1
58892	Льговская 167	Курская обл.	2/2	63714*	Тулайковская 10	- " -	2/2
36526	Эритроспермум 59	- " -	1/1	63212*	Саратовская 70	Саратовская обл.	1/1
48706	Лютесценс 87-69	- " -	1/1	62736	Саратовская ост.	- " -	
55814	Зарянка	- " -	2/2	58615*	Альбидум 28	- " -	2/2
40341	Ленинградка оз.	Ленинград. обл.	1/2	62936*	Альбидум 31	- " -	1/1
62935*	Ленинградская 97	- " -	2/1	61240	Владикавказская	Северная Осетия	1/1
48719	Подольская 12	Московская обл.	1/1	53173	Степная 7	Ставрополь. край	2/2
62733*	Инна	- " -	1/1	60716	Фактор	- " -	1/1
62734	Истра	- " -	1/2	62433	Мешинская	Татарстан	2/2
62440*	Памяти Федина	- " -	2/1	52382	Чакинская 306	Тамбовская обл.	
49916	Заря	- " -	2/1	60707	Тамбовица 12	- " -	1/1
59460	Новосибирская 81	Новосибирская обл.	2/0	59370	Казахстан. ранняя	Челябинская обл.	2/0
61531*	Омская озимая	Омская обл.	2/1	59563	Эритроспермум 650	- " -	1/0
63206*	Омская 33	- " -	1/2	61234*	Комсомольская 75	- " -	2/2
63207*	Славянка Сибири	- " -	1/2	62640*	Нива 2	- " -	2/2

*Сорта, включенные в реестр селекционных достижений, допущенные к использованию в 2003 г.

Большинство высокоустойчивых районированных в настоящее время сортов

озимой пшеницы были выведены на Северном Кавказе, в основном это сорта

селекции КНИИСХ им. П.П.Лукуяненко (Федоровка, Эхо, Ника Кубани, Селянка, Краснодарская 99), сорта селекции НПО «Дон» (Зерноградка 6, Ростовчанка 2, Престиж). Значительная часть современных среднеустойчивых сортов также была выведена в КНИИСХ (Сфера, Хуторянка, Файл, Княжна, Дея, Красота) и НПО «Дон» (Зерноградка 8, Подарок Дону). Значительная часть устойчивых сортов была выведена в СибНИИСХ и Самарском НИИСХ. Обнаружены также и другие устойчивые сорта, которые выведены в различных селекционных учреждениях в европейской части России.

Большая часть устойчивых яровых пшениц выведена в Сибирском НИИСХ. Известно, что Краснодарский край является зоной наиболее высокой вредоносности желтой пятнистости (Андропова, Бессмельцев, 1994).

Можно предположить, что в ходе селекционного процесса были отобраны наиболее устойчивые к болезни формы растений, что привело к созданию устойчивых сортов. Не исключено также, что в родословной устойчивых сортов участвовали одни и те же популярные в данном селекционном учреждении генотипы пшеницы – источники устойчивости к болезни, часто включаемые в селекционный процесс.

Это обстоятельство могло привести к созданию группы генетически однородных устойчивых сортов. Сорт Кавказ, созданный в КНИИСХ, устойчив к *P. tritici-repentis* (Riede et al., 1996). Этот сорт широко использовался в качестве донора устойчивости к желтой пятнистости в программах СУММИТ. Можно предположить, что и сам сорт Кавказ и другие сорта, участвовавшие в его родословной, могли служить донорами устойчивости краснодарских сортов пшеницы. Известно, что сорт Кавказ имеет транслокацию 1В/1R, однако по некоторым данным корреляции между ее присутствием в генотипе сортов пшеницы и устойчивостью к желтой пятнистости не наблюдается. В результате оценки 136 районированных в России сортов яровой пшеницы выявлено 22 высоко- и среднеустойчивых сорта (16%). Большая часть устойчивых

сортов создана в Сибирском НИИСХ (г. Омск), среди них Омская 24, Омская 28, Омская 33, Памяти Азиева, Славянка Сибири, Росинка, Росинка 2 (табл. 4).

Имеются также сорта, выведенные в Самарском НИИСХ (Тулайковская степная, Тулайковская 5, Тулайковская 10), Челябинском НИИСХ (Казахстанская ранняя, Эритроспермум 650, Нива 2, Дуэт) и других селекционных учреждениях.

В целом частота устойчивых к *P. tritici-repentis* образцов в коллекции мягкой пшеницы составила 27%. Близкая частота их встречаемости отмечена и в работе по испытанию коллекционных образцов пшеницы в СУММИТ.

Таблица 4. Устойчивые и среднеустойчивые к желтой пятнистости районированные сорта пшеницы яровой

№ каталога ВИР	Сорт	Происхождение	Тип реакции
62891*	Иволгинская	Бурятия	1/1
64102*	Воронежская 12	Воронежская обл.	1/2
63199*	Алешина	Кемеровская обл.	1/2
62935*	Ленинградская 97	Ленинград обл.	2/1
59460	Новосибирская 81	Новосибир. обл.	2/0
62638*	Росинка	Омская обл.	2/2
63202*	Омская 28	- " -	1/1
63206*	Омская 33	- " -	1/2
63207*	Славянка Сибири	- " -	1/2
63208*	Росинка 2	- " -	1/2
64118*	Омская 24	- " -	2/2
62867*	Памяти Азиева	- " -	1/2
62642*	Тулайков. степная	Самарская обл.	1/1
62927*	Тулайковская 5	- " -	1/1
63714*	Тулайковская 10	- " -	2/2
58615*	Альбидум 28	Саратовская обл.	2/2
62936*	Альбидум 31	- " -	1/1
63212*	Саратовская 70	- " -	1/1
59370	Казахстан. ранняя	Челябинская обл.	2/0
59563	Эритроспермум 650	- " -	1/0
62640*	Нива 2	- " -	2/2
63500*	Дуэт	- " -	1/1

*Сорта, включенные в реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2003 г.

В группе из 26 образцов, отобранных по признаку устойчивости к *Cochliobolus sativus* Drechs. ex Dastur, были обнаружены 8 (30,2%) устойчивых к желтой пятнистости (Riede et al., 1996). Устойчивостью к желтой пятнистости обладают многие формы пшеницы, испытываемые в питомниках СИММУТ (Rees, Platz, 1990).

Из 22 сортов озимой пшеницы, зарегистрированных в Чешской республике, три сорта Vlasta, Alana, Ebi (14%) были высоко устойчивы к желтой пятнистости и четыре сорта (18%) – Estica, Versailles, Šarka, Saskia среднеустойчивы (Šárová, 2004). Таким образом, устойчивые сорта в Чехии составили более трети от всего сортимента.

При оценке устойчивости 77 сортов пшеницы, выращиваемых в Канаде за 100 лет, установлено, что 23 сорта (30%) были устойчивы к расам патогена, вызывающим некрозы и хлорозы, 10 (13%) сортов устойчивы к расе, вызывающей некроз, и 16 (21%) – к расе, вызывающей хлороз (Lamari et al., 2005). Доля восприимчивых сортов составила в целом 36%.

Примерно такая же частота встречаемости устойчивых сортов определена нами среди российских сортов пшеницы. Наиболее высокая частота встречаемости устойчивых образцов, превышающая показатель частоты для вида *T. aestivum* в целом, характерна для групп образцов из Италии и США. Известно, что многие сорта Италии имеют в своей родословной староместный северо-итальянский сорт Rieti, широко использованный в селекции пшеницы в этой стране отчасти по причине своей высокой горизонтальной устойчивости к бурой ржавчине. Возможно, что это обстоятельство привело к появлению многих генетически однородных по устойчивости к желтой пятнистости сортов. В США желтая пятнистость приобрела экономическую значимость значительно раньше, чем в других странах. Интенсивная селекция на устойчивость, вероятно, и привела к появлению большого числа устойчивых к болезни сортов.

T. durum. Вид был представлен местными, старыми и современными селекционными сортами, по географическому происхождению довольно полно отражающими ареал этой культуры. Суммарная доля устойчивых образцов составила 30%. Среди российских сортов твердой пшеницы современной селекции выявлено лишь 7% устойчивых, в то время как для сортов из США этот показатель был в несколько раз выше –

30% (табл. 5). Все проанализированные сорта из Украины и Венгрии были восприимчивыми. В группе местных и старых селекционных сортов высокую встречаемость устойчивых наблюдали среди сортов из России (52%), стран Закавказья (50%) и Средиземноморья (40%). В таблице 6 перечислены наиболее устойчивые сорта.

Таблица 5. Встречаемость устойчивых к *P. tritici-repentis* образцов *T. durum*

Тип образца, происхождение	Число образцов	
	Всего	Устойчивых, %
Современные селекционные (78 шт.)		
Россия	28	7
США	43	30
Украина	6	0
Венгрия	1	0
Местные и старые селекционные (224 шт.)		
Россия	56	52
Страны Закавказья	10	50
Страны Средиземноморья	71	40
Другие страны	87	17

Таблица 6. Местные и старые селекционные сорта твердой пшеницы, выявленные как наиболее устойчивые к желтой пятнистости

№ каталога ВИР	Образец	Происхождение	Тип реакции
8782	Гарновка	<i>Россия:</i>	
8784	Желтая гарновка	Волгоградская обл.	1/0
24991	Кубанка	Волгоградская обл.	1/1
29432	-	Волгоградская обл.	1/1
13191	Белотурка	Ростовская обл.	1/1
	безенчукская	Самарская обл.	1/1
24998	-	Саратовская обл.	1/1
35090	-	Дагестан	1/1
17084	Мугаш	Азербайджан	1/1
12970	-	Грузия	1/1
16531	Real Forte	Алжир	1/1
13321	-	Израиль	1/1
13322	Nursi	Израиль	1/1
16413	Maizza	Марокко	1/1
17123	Mleha horse	Сирия	1/0
17102	Ябруди	Сирия	1/1
6699	-	Иран	1/1
25540	Nodak	США	1/1

T. durum – вид культурной пшеницы издавна и широко возделывается на земном шаре и, следовательно, направленно или не направленно подвергался селекции на устойчивость к болезням, в т.ч. и к листовым пятнистостям. Нам представляется интересным факт высокой встречаемости устойчивых к желтой пятнистости староместных российских сортов твердой пшеницы.

Это явление можно объяснить как результат ненаправленной селекции на устойчивость к болезни. При этом можно предположить, что развитие желтой пятнистости и в прошлые годы в России, в Закавказье и Средиземноморье было значительным.

Результаты наших исследований показывают, что частота встречаемости устойчивых образцов озимой пшеницы как в мировой коллекции, так и среди рай-

онированных отечественных сортов, выше, чем встречаемость устойчивых образцов яровой пшеницы. Различия по частоте встречаемости можно объяснить тем, что озимые пшеницы по причине большей продолжительности жизни более подвержены воздействию патогена, чем яровые пшеницы, и, следовательно, эти пшеницы испытывают более сильное давление отбора по устойчивости, чем яровые.

Литература

Андропова А.Е., Бессмельцев В.И. Устойчивость районированных и перспективных сортов озимой пшеницы к пиренофорозу в Краснодарском крае // Материалы Всеросс. научно-практ. совещания "Экологическая безопасность и бесpestицидные технологии получения растениеводческой продукции". Пушино, 1994, с. 35.

Гранин Е.Ф., Монастырская Э.М., Краева Г.А., Кочубей К.Ю. Пиренофороз озимой пшеницы на Северном Кавказе // Защита растений, 1989, 12, с. 21.

Кремнева О.Ю., Андропова А.Е. Развитие желтой пятнистости листьев пшеницы на Северном Кавказе в период с 2001-2005 г // Второй Всеросс. съезд по защите растений, СПб, 5-10 декабря 2005 г. Фитосанитарное оздоровление экосистем. Матер. съезда, 2005, 1, с. 48-49.

Михайлова Л.А., Гулятьева Е.И., Кокорина Н.М. Лабораторные методы культивирования возбудителя желтой пятнистости пшеницы *Pyrenophora tritici-repentis* // Микология и фитопатология, 2002, 36, 1, с. 63-67.

Михайлова Л.А., Афанасенко О.С. Применение отсеченных листьев в исследованиях устойчивости злаков к болезням // Микология и фитопатология, 2005, 39, 62, с. 100-106.

Михайлова Л.А., Коваленко Н.М., Смунова С.Г., Тернюк И.Г., Митрофанова О.П., Ляпунова О.А., Зуев Е.В., Чикида Н.Н., Лоскутова Н.П., Пюккенен В.П. Устойчивость видов *Triticum L.* и *Aegilops L.* из коллекции ВИР к возбудителям желтой и темнубу-

рой листовых пятнистостей (Каталог). СПб, 2007, 60 с.

Ciuffetti L.M., Tuori, R.P. Advances in the characterization of the *Pyrenophora tritici-repentis*-wheat interaction // *Phytopathology*, 1999, 89, p. 444-449.

Fernandez M.R., McConkey B.G., Zentner R.P. Tillage and summer fallow effects on leaf diseases of wheat in the semiarid Canadian Prairies // *Can. J. Plant Pathol.*, 1998, 20, p. 138-143.

Hirrell M.C., Spradley J.P., Mitchell J.K., Wilson E.W. First report of tan spot caused by *Drechslera tritici-repentis* on winter wheat in Arkansas // *Plant Disease*, 1990, 74, 3, p. 252.

Lamari L., McCallum B.D., DePauw R.M. Forensic pathology of Canadian bread wheat: The case of tan spot // *Phytopathology*, 2005, 95, 2, p. 144-152.

Rees R.G., Platz G.J. Effectiveness of incomplete resistance to *Pyrenophora tritici-repentis* in wheat // *Aust. J. Agric. Res.*, 1989, p. 43-48.

Rees R.G., Platz G.J. Effectiveness of incomplete resistance to *Pyrenophora tritici-repentis* in wheat // *Aust. J. Agric. Res.*, 1989, p. 43-48.

Rees R.G., Platz G.J. Sources of resistance to *Pyrenophora tritici-repentis* in bread wheats // *Euphytica*, 1990, 45, p. 59-69.

Riede C.R., Francl L.J., Anderson J.A., Jordahl J.G., Meinhardt S.W. Additional sources of resistance to tan spot of wheat // *Crop Sci.*, 1996, 37, p. 771-777.

Šárová J. Wheat leaf spot disease *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs. Summary of Ph. D. Thesis. Prague., 2004, p. 15.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 06-04-08105-офи.

THE CHARACTERISTIC OF SOFT AND HARD WHEAT RESISTANCE TO *PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS* PATHOGEN

L.A.Mikhailova, N.M.Kovalenko

A total of 1019 *T. aestivum* and 302 *T. durum* samples were evaluated for reaction to *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs. in the seedling stage and were categorized, using a rating system based on lesion type. Resistance was characterized by small dark brown or black necrotic spots and by small chlorotic spots. The groups of winter *T. aestivum* samples originated from Italy, USA, Russia and Czech Republic had the highest percentage of resistant genotypes (61%, 41%, 30%, and 31% respectively), the groups of other origin had 11% to 29% resistant samples. In spring *T. aestivum*, the highest percentage of resistant genotypes (32 %) had the Brazilian group whereas groups from other countries had 10% to 17% resistant samples. In the Russian Federation, 13% cultivars were highly resistant and 11% ones were moderately resistant among 209 commercial *T. aestivum* winter wheat cultivars. The majority of highly resistant cultivars were created in the Krasnodar P.P. Lukyanenko Research Institute of Agriculture: 16 % cultivars were highly and moderately resistant among 136 commercial spring wheat cultivars. The percentage of resistant samples in *T. durum* was 29%. Their highest frequency was observed in a group of Russian local cultivars.

УДК 632.51(470.25)

ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ В ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**Н.Н. Лунева*, Т.Д. Соколова*, И.Н. Надточий*, Г.Г. Степанов****

*Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

**Филиал ФГУ "Россельхозцентр" по Псковской области, Псков

Структурные изменения в землепользовании на территории Псковской области, произошедшие в течение последних полутора десятков лет, а также значительное снижение объемов применения гербицидов для защиты сельскохозяйственных культур от сорных растений способствовали росту уровня засоренности полей. Характерной особенностью на протяжении этого периода было регулярное присутствие в посевах большого количества многолетних трудноискоренимых корневищных сорных растений (пырей ползучий) и корнеотпрысковых (осот полевой и бодяк щетинистый), а также значительного количества видов однолетних сорных растений. Поскольку причиной такого положения с засоренностью является продолжающееся нарушение технологий выращивания культур, в ближайшем будущем не ожидается снижения уровня засоренности посевов в Псковской области.

За последние годы в России произошли значительные перестройки в структуре землепользования: сокращение посевных площадей, изменения в соотношении выращиваемых культур, в видовом составе сорных растений и структуре агрофитоценозов. Для оптимизации фитосанитарного состояния посевов необходимо, прежде всего, выявить закономер-

ности изменения видового разнообразия и динамики численности сеgetальных растений по регионам России. Исследования в Псковской области являются составной частью исследований, проводимых в Северо-Западном регионе (Лунева, 2003,2005; Лунева и др., 2002,2007; Лунева, Субикина, 2004; Лунева, Цветков, 2004; Соколова, 2005).

Методика исследований

Материалами послужили результаты обследования полей на территории Псковской области в полевой сезон 2007 г. (финансовая поддержка РФФИ, грант № 05-04-49209). В работе использовался маршрутно-рекогносцировочный метод, апробированный в лаборатории гербологии ВИЗР в течение многих лет в разных регионах. Маршрут исследований был разработан в тесном сотрудничестве с Псковской СТАЗР с учетом охвата всех ботанико-географических районов области.

Кроме того, были проанализированы данные Псковской СТАЗР за период с 1990 г. по 2006 г.: ежегодные "Сводные данные" по обследованию сельскохозяйственных культур и обработке их гербицидами по Псковской области (тыс. га) и "Сводные ведомости" засоренности сельскохозяйственных культур в Псковской области. Первая сводка содержит данные о посевных площадях под каждой культурой, об обследованной и засоренной площади, по обработке гербицидами в текущем году и планируемой обработке на следующий год. Во второй - представлены материалы по засоренности видами сорных растений каждой обследованной в данный год

сельскохозяйственной культуры.

Трудности обработки данных, собираемых всеми СТАЗР, обусловлены тем, что в них приводятся только русские названия растений, причем даются общие названия группы видов ("мари", "ромашки", "горцы" и т.п.), что затрудняет идентификацию видов.

Руководствуясь данными наших собственных фрагментарных обследований в Псковской области в прошлые годы и обследований в 2007 г., мы определили виды, входящие в эти группы. Ромашки - это ромашка пахучая *Lepidotheca suaveolens* (Pursh.) Nutt. и ромашка непахучая *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M.Lainz, мари - это мари белая *Chenopodium album* L. и мари сизая *Chenopodium glaucum* L. и т.д.

Возможность сравнения результатов многолетних обследований (поля в разных хозяйствах, различающиеся по размеру и почвенным условиям) была обеспечена переводом данных о засоренности, выраженных в тысячах га, в проценты. Составлены и проанализированы сводные таблицы по засоренности каждой культуры за период с 1990 г. по 2006 г. и осуществлен анализ участия доминирующих видов сорных растений

в засоренности посевов основных культур. Результаты анализа представлены ниже. Преры-

вистость отдельных диаграмм объясняется отсутствием данных в отдельные годы.

Характеристика землепользования

Территория посевных площадей в Псковской области в 1990 г. составляла 837.7 тыс. га. За период до 2006 г. произошло значительное сокращение посевных площадей - на 441.3 тыс. га (52.7%) и в настоящее время они занимают всего 396.4 тыс. га. Сокращение произошло, главным образом, за счет выведения посевных площадей из землепользования на территории сельскохозяйственных предприятий: всего на 389.9 тыс. га, от 706.7 тыс. га в 1993 г. до 316.8 тыс. га в 2006 г. Одновременно произошло увеличение площадей под приусадебными хозяйствами у населения: на 39.1 тыс. га, от 33.3 тыс. га в 1990 г. до 72.4 тыс. га в 2006 г. За крестьянскими хозяйствами в 1992 г. было закреплено 17.2 тыс. га сельскохозяйственных угодий. К 1999 г. размеры пахотных земель в этих хозяйствах

возросли на 51.7%, до 26.1 тыс. га, что произошло в основном за счет увеличения укосных площадей кормовых трав (на 90.3%). Но к 2006 г. размеры земель в крестьянских хозяйствах сократились до 7.2 тыс. га (на 58.1% или на 10 тыс. га) (рис. 1).

Структурные перестройки в землепользовании включают в себя изменения в соотношении производимых видов сельскохозяйственной продукции. Площади под зернобобовыми культурами сократились на 51.8%: от 14.1 тыс. га в 1990 г. и 15.3 тыс. га в 1999 г. до 6.8 тыс. га в 2006 г. Посевы льна, в 1990 г. занимающие 38.1 тыс. га, к 2006 г. сократились до 0.8 тыс. га, то есть на 97.9%. Возделываемые площади под картофелем к 1997 г. возросли на 21.6%: от 36.6 тыс. га до 44.5 тыс. га, но к 2006 г. вновь сократились до 28.8 тыс. га (рис. 1).

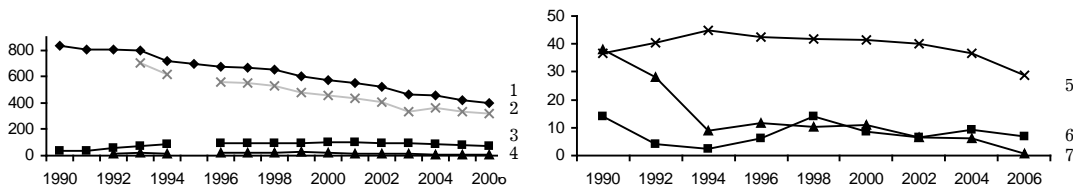


Рис. 1. Динамика посевных площадей в Псковской области (1990-2006 гг.), тыс. га
1- общая, 2- с.-х. предприятия, 3- приусадебные и 4- крестьянские хозяйства;
под картофелем (5), льном (6) и зернобобовыми (7) культурами

Одновременно в области стали более активно выращивать овощные культуры, площади к 2000 г. были значительно увеличены (от 2.1 тыс. га в 1990 до 8.3 тыс. га), затем произошло сокращение, но в 2006 г. по сравнению с 1990 г. площади увеличились практически вдвое. Произошло снижение на 35.2% площадей под кормовыми корнеплодами и на 98.9% под кукурузой (рис. 2). Совсем перестали сеять гречиху.

На 85.8% сократились площади под зерновыми культурами - от 287 тыс. га в 1990 г. до 33.9 тыс. га в 2006 г. Посевы

кормовых трав всегда занимали значительное место в структуре площадей в Псковской области. В 1990 г. их площадь составляла 387.2 тыс. га, но и она уменьшилась к 2006 г. до 312.3 тыс. га (рис. 2).

Отмечается тенденция значительного снижения использования гербицидов для защиты посевов от сорных растений. К 2006 г. обрабатываемые площади сократились на 93%, в разной степени на всех культурах, кроме садов и ягодников, где обработки оставались стабильными в течение анализируемого периода и составляли 0.1 тыс. га (рис. 3).

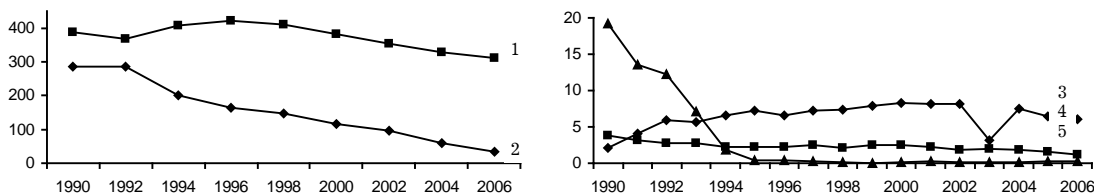


Рис. 2. Динамика посевных площадей в области, тыс. га (1990-2006 гг.)

1- кормовые травы, 2- зерновые культуры, 3- овощи, 4- кормовые корнеплоды, 5- кукуруза

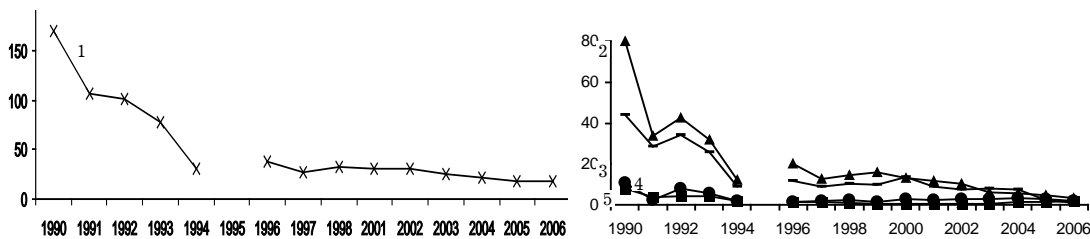


Рис. 3. Динамика обрабатываемых гербицидами площадей в области, тыс. га (1990-2006 гг.)

1- все культуры, 2- яровые, 3- лен, 4- озимые, 5- картофель

Характеристика засоренности посевов в 1990-2006 гг.

В настоящее время в посевах сельскохозяйственных культур на территории Псковской области произрастает большое количество видов сорных растений. Особую тревогу вызывает значительное обилие трудноискоренимых многолетних корневищных и корнеотпрысковых сорняков, таких как пырей ползучий *Elytrigia repens* L., вьюнок полевой *Convolvulus arvensis* L., мята полевая *Mentha arvensis* L., осот полевой *Sonchus arvensis* L., бодяк щетинистый *Cirsium setosum* (Willd.) Bess. К сожалению, в документах СТАЗР последние два вида указаны под общим названием "осоты" ("осот желтый" - это, собственно, осот полевой, и "осот розовый" - бодяк щетинистый), что не позволяет оценить долю каждого вида в общей засоренности посевов (рис. 4).

Распространенность многолетних видов сорных растений в культурах очень значительна. Большая часть территории посевов озимой ржи последние 10 лет была засорена пыреем ползучим (60-80%) и осотом полевым (80-100%). В посевах озимой пшеницы пыреем ползучим засорено было 40-80% территории полей, а осотом полевым 55-100% территории. В посевах ячменя пыреем ползучим было засорено 50-60% территории полей, а осотом полевым 50-100% территории полей.

В посевах льна пыреем ползучим было засорено 50-90% территории полей, осотом полевым 50-100%, мятой полевой до 50%, вьюнком полевым 25-20%, а мать-и-мачехой *Tussilago farfara* L. 50-60% территории полей. В посадках картофеля пыреем ползучим было засорено 50-100% территории полей, осотом полевым 50-100%, вьюнком полевым 50-70%, а мать-и-мачехой 30-60% территории полей. В посевах овса пыреем ползучим было засорено 50-100% территории полей, осотом полевым 60-100%, вьюнком полевым 25-70% территории полей.

В посевах всех культур ежегодно регистрировалось значительное количество видов однолетних сорных растений. В целом наблюдается тенденция к возрастанию площади посевов, засоренных этими сорняками (табл. 1).

Посевы ржи озимой в годы обследования были засорены видами пикульников (пикульник обыкновенный *Galeopsis tetrahit* L., пикульник двунадрезанный *Galeopsis bifida* Voenn. и пикульник красивый *Galeopsis speciosa* (Mill.) (18-62% территории полей), ромашкой непахучей (58-98%), васильком синим *Centaurea cyanus* L. (10-80%), редькой дикой *Raphanus raphanistrum* L. (10-30%), видами марей (10-85%),

пастушьей сумкой *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. (18-80%), ярутки полевой *Thlaspi*

arvense L. (5-45%), сурепкой обыкновенной *Barbarea vulgaris* R. Br. (15-75%).

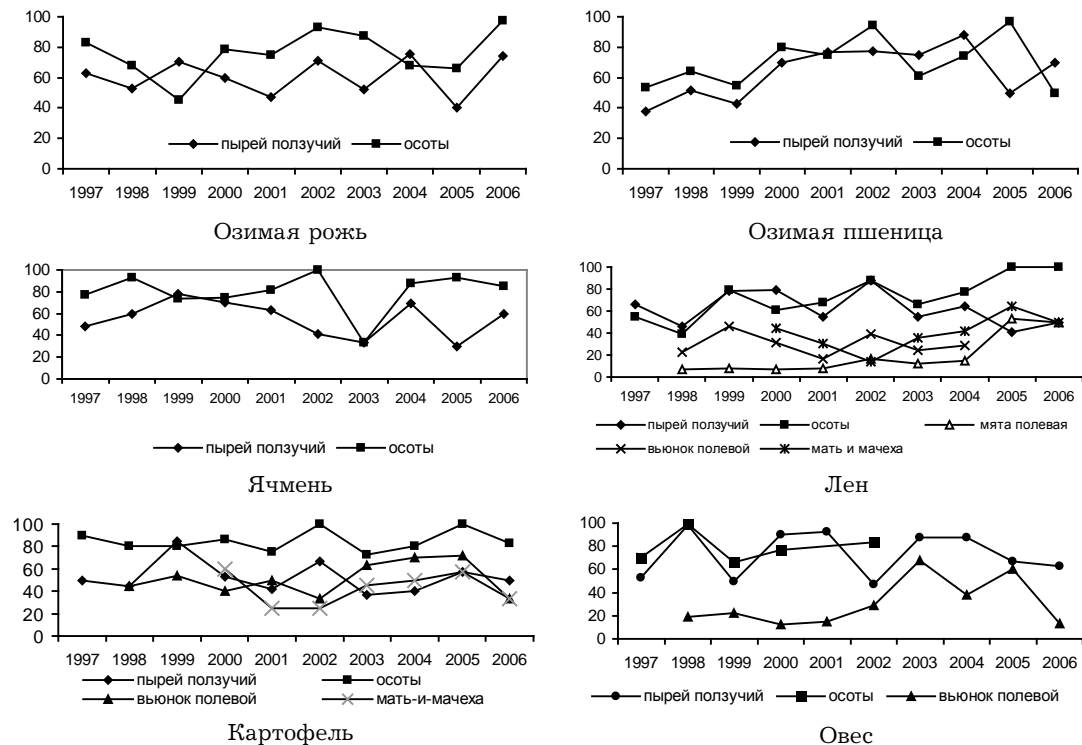


Рис. 4. Динамика встречаемости многолетних видов сорных растений (% от обследованной площади) в посевах сельскохозяйственных культур в Псковской области (1997-2006 гг.).

Таблица 1. Площади культур (%) в области, засоренные видами сорных растений (данные Псковской СТАЗР)

Виды	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Озимая пшеница										
Виды горцев	36.7	45.7	41.5	72.5	50	48.6	67.9	24.2	82.4	53.3
Виды пикульников	52.2	58.5	18.3	10	61.5	62.9	64.3	69.7	79.4	23.3
Виды марей		22.3	58.5	85	30.8	26.8	39.3	45.5	29.4	83.3
Редька дикая	11.7	14.6	15	7.7	8.6	17.9	34.8	8.8	50	
Сурепка обыкновенная		28	20.7	12.5	26.9	42.9	14.3	19.7	44.1	90
Ярутка полевая		98.9	21.9	17.5	23.1	25.7	10.7	33.3	26.5	10
Озимая рожь										
Василек синий	57.5	57.5	45.2	70.8	63.2		82.5	73.1	10.8	71.8
Виды марей		26.1	23.8	29.2	20.6	30.5	10	60.2	27.7	84.6
Виды пикульников	37.3	36.6	15.1	13.8	33.8	27.1	50	45.2	64.6	53.8
Ромашка непахучая	55.7	47	54.8	46.2	58.8	66.1	95	38.7	24.6	35.9
Редька дикая	28.3	28.4	19.8	16.9	27.9	11.9	10	29	30.8	23.1
Пастушья сумка		15	13.5	20	13.2	44.1	7.5	58.1	80	12.8
Сурепка		15.7	40.5	64.4	11.8	66.1	12.5	24.7	60	74.4
Ярутка		22.4	20.6	4.6	39.7	18.6	47.5	10.8	16.9	20.5
Ячмень										
Виды горцев		70.6	41.9	30	66.7	52.9	66.7	56.4	88.9	45
Виды марей		55.9	72.9	74.8	90	88.9	70.6	52.4	80	14.8
Виды пикульников		50	67.1	79	40	59.3	29.4	23.8	87.3	66.7
Редька дикая		51	68.2	62.2	30	55.6	47.1	57.1	41.8	55.6
Сурепка			43.4	85	14.8	94.1	19	29.1	18.5	75

Овес										
Виды марей	55.1	85.1	51.3	70	82.8	88.1	76	54.9	37.5	86.4
Виды пикульников	27	50.5	20.8	42.9	65.6	55.9	32	81.6	18.8	34.8
Дымянка лекарственная		13.9	7.1	38.6		40.7			68.8	21.2
Виды горцев		28.7	20.8	58.6		37.3			58.3	37.9
Ромашка непахучая		34.7	12.2		55.9		80	42.3	27.1	47
Сурепка обыкновенная			18.3	44.3	9.8		12	46.5	12.5	81.8
Ярутка полевая		21.8	18.8	31.4	23.7	49.2	16	61.9	83.3	33.3
Лен										
Виды марей	44.1	29.4	68.9	37.7	33.3	74.2	36.9	75.8	70.6	62.5
Виды пикульников		28.4	51.7	50	43.9	80.3	46.6	54.8	47.1	50
Редька дикая		34.3	51.7	74.5	37.9	63.6	39.7	46.8	52.9	75
Ромашка непахучая		17.6	17.2	21.7	13.6	69.7	10.9	12.9	41.2	25
Фиалка полевая		28.4	33.3	8.5	25.8	22.7	27.4	32.3	82.4	37.5
Ярутка полевая	38.2	30.4	51.7	48.1	36.4	31.8	42.5	50	35.3	37.5
Картофель										
Виды горцев	100	100	53.8	73.3	75	91.7	72.7	80	71.4	100
Виды марей	40	55.6	61.5	46.7	33.3	58.3	72.7	80	85.7	66.7
Виды пикульников	70	66.7	38.5	60	66.7	66.7	81.8	90	71.4	66.7
Дымянка лекарственная		22.2	23.1	26.7	25	33.3	27.3	30	42.9	33.3
Звездчатка средняя		77.8	46.2	66.7	75	33.3	90.9	100	57.1	66.7
Подмаренник цепкий		33.3	15.4	33.3	41.7	41.7	54.5	60	85.7	50
Редька дикая					16.7		36.4	40	42.9	50

Посевы пшеницы озимой в годы обследования были засорены видами горцев (горец щавелелистный *Persicaria lapathifolia* (L.) S.F.Gray и горец птичий *Polygonum aviculare* L.) (20-80% территории полей), видами пикульников (10-80%), видами марей (20-80%), редькой дикой (10-50%), яруткой полевой (10-100%), сурепкой обыкновенной (15-90% территории полей).

Посевы ячменя ярового в годы обследования были засорены видами марей (18-90%), пикульников (20-90%), горцев (30-90%), редькой дикой (30-75%), сурепкой обыкновенной (15-95% территории полей).

Посевы овса в годы обследования были засорены видами пикульников (20-80% территории полей), видами марей (40-90%), видами горцев (20-60%), дымянкой лекарственной *Fumaria officinalis* L. (5-70%), ро-

машкой непахучей (10-60%), яруткой полевой (20-80%), сурепкой обыкновенной (10-80% территории полей).

Посевы льна в годы обследования были засорены видами марей (35-75% территории полей), яруткой полевой (30-50%), видами пикульников (30-80%), редькой дикой (30-75%), фиалкой полевой *Viola arvensis* Murr., (10-80%), ромашкой непахучей (10-70% территории полей).

Посадки картофеля в годы обследования были засорены видами марей (55-100% территории полей), звездчаткой средней *Stellaria media* (L.) Vill. (35-85%), видами пикульников (40-90%), дымянкой лекарственной (20-40%), редькой дикой (10-100%), видами горцев (18-85%), подмаренником цепким *Galium aparine* L. (20-40% территории полей).

Динамика посевных площадей, засоренных отдельными видами сорных растений

Пырей ползучий. Многолетник. Один из трудноискоренимых видов - пырей ползучий, регулярно регистрировался в посевах всех культур. В посевах ржи: 60% территории полей в 1997 и 2000 гг., 70% - в 1999 и 2002 гг., 75% в 2004 и 2006 гг. Увеличилась территория полей пшеницы озимой, засоренных пыреем ползучим: от 40% в 1997 гг. до 70% в 2000 г., 80% в 2001, 2002, 2003 гг., 90% в 2004 г., 70% в 2006 г. Территории по-

севов ячменя, засоренные пыреем ползучим, также колебались в течение ряда лет: 45% полей в 1997 г., 80% в 1999 г., 70% в 2004 г., 60% в 2006 г. (табл. 2).

Территории посевов овса, засоренные пыреем ползучим, также колебались в течение ряда лет: 50% территории полей в 1997, 1999, 2002 гг., 100% в 1997 г., 90% в 2000, 2001, 2003 гг. и 60% в 2006 г. Пырей ползучий засоряет и посевы льна: 67%

территории полей в 1997 г., 80% в 1999 и 2000 гг., 90% в 2002 г., 50% в 2006 г. Менее всего засорены пыреем ползучим посадки картофеля: около 40% полей в 1998 г. 2001, 2003, 2004 г., 60% в 2005 и 50% в 2006 г.

Осоты (осот полевой и бодяк щетинистый). Значительная часть площади посевов засорена многолетними злостными трудноискоренимыми видами, такими как осот полевой и бодяк щетинистый (табл. 2).

Таблица 2. Площади культур (%) в области, засоренные однолетними видами сорных растений

Виды	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<u>Многолетние виды. Пырей ползучий</u>										
Рожь озимая	63.2	53	70.6	60	47.1	71.2	52.5	75.3	40	74.4
Пшеница озимая	37.5	51.7	42.7	70	76.9	77.1	75	87.9	50	70
Ячмень	48	60	78.3	70	63	41.2	33.3	69.1	29.6	60
Овес	52.8	98	49.2	90	92.5	47.5	88	87.3	66.7	62.4
Лен	66.2	46.1	78.2	79.2	54.5	87.9	54.8	64.5	41.2	50
Картофель	50	44.4	84.6	53.3	41.7	66.7	36.4	40	57.1	50
<u>Осот полевой и бодяк щетинистый</u>										
Рожь озимая	83.0	67.9	45.2	78.5	75	93.2	87.5	67.7	66.2	97.4
Пшеница озимая	53.7	64.4	54.9	80	75	94.3	60.7	74.2	97.1	50
Ячмень	77.5	92.9	73.4	75	81.5	100	33.3	87.3	92.6	85
Овес	70.2	99	66	77.1		83.1	-	-	-	-
Лен	54.4	39.2	79.3	61.3	68.2	87.9	65.7	77.4	100	100
Картофель	90			86.7	75	100	72.7	80	100	83.3
<u>Вьюнок полевой</u>										
Овес	-	18.8	22.3	12.8	15.1	28.8	68	38	60.4	13.6
Лен	-	22.5	45.9	31.1	16.7	39.4	24.7	29	-	-
Картофель	-	44.4	53.8	40	50	33.3	63.6	70	71.4	33.3
<u>Однолетние виды. Виды марей</u>										
Рожь озимая	-	26.1	23.8	29.2	20.6	30.5	10	60.2	27.7	84.6
Пшеница озимая	-	22.3	58.5	85	30.8	26.8	39.3	45.5	29.4	83.3
Ячмень	55.9	72.9	74.8	90	88.9	70.6	52.4	80	14.8	90
Овес	55.1	85.1	51.3	70	82.8	88.1	76	54.9	37.5	86.4
Лен	44.1	29.4	68.9	37.7	33.3	74.2	36.9	75.8	70.6	62.5
Картофель	100	100	53.8	73.3	75	91.7	72.7	80	71.4	100
<u>Виды пикульников</u>										
Рожь озимая	37.3	36.6	15.1	13.8	33.8	27.1	50	45.2	64.6	53.8
Пшеница озимая	52.2	58.5	18.3	10	61.5	62.9	64.3	69.7	79.4	23.3
Ячмень	50	67.1	79	40	59.3	29.4	23.8	87.3	66.7	50
Овес	27	50.5	20.8	42.9	65.6	55.9	32	81.6	18.8	34.8
Лен	-	28.4	51.7	50	43.9	80.3	46.6	54.8	47.1	50
Картофель	70	66.7	38.5	60	66.7	66.7	81.8	90	71.4	66.7
<u>Редька дикая</u>										
Рожь озимая	28.3	28.4	19.8	16.9	27.9	11.9	10	29	30.8	23.1
Пшеница озимая	-	11.7	14.6	15	7.7	8.6	17.9	34.8	8.8	50
Ячмень	51	68.2	62.2	30	55.6	47.1	57.1	41.8	55.6	75
Лен	-	34.3	51.7	74.5	37.9	63.6	39.7	46.8	52.9	75
Картофель	-	77.8	46.2	66.7	75	33.3	90.9	99.9	57.1	66.7
Средняя	17	44.08	38.9	40.62	40.82	32.9	43.12	50.46	41.04	57.96
<u>Ярутка полевая</u>										
Рожь озимая	-	22.4	20.6	4.6	39.7	18.6	47.5	10.8	16.9	20.5
Пшеница озимая	-	98.9	21.9	17.5	23.1	25.7	10.7	33.3	26.5	10
Овес	-	21.8	18.8	31.4	23.7	49.2	16	61.9	83.3	33.3
Лен	38.2	30.4	51.7	48.1	36.4	31.8	42.5	50	35.3	37.5

Этими видами во все годы было засорено не менее 40% территории полей разных культур. В 2002 г. этими видами засорено 80-100% территории посевов

всех культур. В 2006 г. этими видами также засорено 80-100% всех посевов (50% посевов пшеницы озимой).

Вьюнок полевой. Многолетник. Вид

регулярно регистрировался в течение лет исследования только в посевах льна, овса и картофеля (табл. 2).

В разные годы в посевах льна было засорено от 20% до 45% полей. В 1998 - 2001 гг. не более 20% полей овса были засорены вьюнком полевым. В 2002 г. этим видом было засорено 30%, в 2003 г. уже 68% и 60% полей овса в 2005 г. Что касается посадок картофеля, то вьюнок полевой здесь встречался наиболее часто: территория полей, засоренных этим видом, во все годы была больше, чем в посевах других культур.

Виды марей. Под видами мари подразумеваются, в первую очередь, марь белая, в меньшей степени марь сизая (табл. 2).

Этими видами сорных растений десять лет назад были засорены все картофельные поля. В отдельные годы площадь засоренных марью полей сокращалась, но к настоящему времени практически все площади, занятые картофелем, засорены видами марей. Стабильно засорены марью ячменные поля. Несмотря на снижение засоренности в 2005 г., в 2006 г. 90% ячменных полей вновь оказались засоренными видами марей. Колебание значений площади посевов льна, засоренных видами марей, составляет около 40%, но, в целом, явно наблюдается тенденция к увеличению этой площади. Территория полей пшеницы озимой, засоренной видами марей, имела наибольшие значения в 2000 и 2006 гг. До 2003 г. самые низкие значения площади, засоренной видами мари, были отмечены для озимой ржи. Но затем площади эти стали увеличиваться и в настоящее время более 80% посевов ржи засорены видами мари. Также большая часть посевов овса засорена видами марей.

Можно отметить уменьшение площадей, засоренных видами марей, для большинства культур в 2001 г. (кроме картофеля), 2003 г. (кроме пшеницы озимой), 2005 г., а увеличение - в 2002 г. (кроме картофеля, пшеницы озимой), 2004, 2006 гг. (кроме льна).

Виды пикульников. В Псковской области распространены пикульник обыкновенный, пикульник двунадрезанный и

пикульник красивый (табл. 2).

В 1997 г. видами пикульников было засорено всего 40% территории посевов ржи, а в 2004 г. уже 90%, а в 2006 г. - 70%. Размер территории посевов пшеницы озимой, засоренной видами пикульников, колебался от 50% в 1997 г., до 10% в 2000 г., 60% в 2001 г., 80% в 2005 г. Также значительно колебался размер территории посевов ячменя, засоренной видами пикульников: 50% в 1997 г., 20% в 2003 г., 85% в 2004 г. Посевы овса были засорены видами пикульников во все годы изучения: 25% в 1997 г., 61% в 2002 г., 85% в 2004 г., 35% в 2006 г. Увеличилась территория посевов льна, засоренная видами пикульников: 30% в 1998 г., 80% в 2002 г., 50% в 2006 г. Самые обширные территории на протяжении практически всего периода исследования, засоренные видами пикульников были в посадках картофеля: 70% полей в 1997 г., 80% в 2003 г., 90% в 2004 г., 70% в 2006 г.

Редька дикая постоянно присутствовала в посевах (табл. 2).

Меньше всего засорено редькой дикой посевов пшеницы озимой: 15% территории посевов в 1998 г., 10% в 2001 г., 35% в 2004 г., 50% в 2006 г. Посевы ржи озимой также незначительно засорены редькой дикой: 30% территории полей в 1997, 1998, 2001, 2004 и 2005 гг. Более значительно засорены редькой дикой посевы ячменя: 50% территории ячменных полей в 1997, 65% в 1998, 60% в 1999, 2001, 2003, 2005 гг. и 70% в 2006 г. Также засорены посевы льна: 35% территории льняных полей в 1997 г., 75% в 2000 г., 65% в 2002 г., 75% в 2006 г. Чаще всего редька дикая встречается на полях картофеля. Ею было засорено 80% территории полей в 1998 и 2001 гг., 90% в 2003 г., 100% в 2004 г., 65% в 2006 г.

Ярутка полевая. Регулярно встречалась в посевах. Однако засоренность яруткой полевой не превышала 50% территории полей в посевах ржи озимой, пшеницы озимой и в посевах льна до 2004 г. В 2005 г. 75% посевов льна были засорены яруткой полевой, но в 2006 г. эта территория сократилась до 30% (табл. 2).

Засоренность посевов в Псковской области в 2007 г.

Картофель. Количество видов сорных растений в посадках картофеля колеблется от 14 (Порховский район) до 36 (Палкинский), 34 (Печорский) и 48 (Островский район). Самое высокое проективное покрытие сорных растений в Порховском районе (62%).

Все картофельные поля засорены многолетними видами: бодяком щетинистым, осотом полевым, а большинство полей - полынью обыкновенной *Artemisia vulgaris* L., хвощем полевым *Equisetum arvense* L., подорожником большим *Plantago major* L., пыреем ползучим. Из однолетних видов на всех полях картофеля отмечены: пастушья сумка, марь белая, горец щавелелистный, гречишка вьюнковая, аистник цикutowый *Erodium cicutarium* (L.) L'Her. На большинстве полей произрастали также фиалка полевая, ромашка непахучая, ярутка полевая, звездчатка средняя и виды пикульников.

Однолетние кормовые смеси. Посевы однолетних кормосмесей в Псковской области очень сильно засорены. Видовое разнообразие наиболее высоко в Дедовичском (68 видов) и Бежаницком (59 видов) районах. Однако наиболее высокое суммарное проективное покрытие сорных растений на полях Пушкиногорского (38%) и Печорского (44%) районов, где произрастает всего 18 видов сорных растений. Наиболее часто эти поля были засорены тысячелистником обыкновенным *Achillea millefolium* L., бодяком щетинистым, полынью обыкновенной, хвощем полевым, одуванчиком лекарственным *Taraxacum officinale* Wigg., осотом полевым, подорожником большим, горошком мышиным *Vicia cracca* L., звездчаткой злаковидной *Stellaria graminea* L.

Значительно количество и однолетних видов сорных растений. Практически во всех районах в посевах овса зарегистрированы гречишка вьюнковая *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love, фиалка полевая, ромашка непахучая, ярутка полевая, горец птичий *Polygonum aviculare* L., неза-

будка полевая *Myosotis arvensis* (L.) Hill., горец щавелелистный, кривоцвет полевой *Lycopsis arvensis* L., ромашка пахучая, пикульник двунадрезанный, пикульник красивый, пикульник обыкновенный, пастушья сумка, гречишка вьюнковая, дымянка лекарственная, марь белая, василек синий.

Многолетние травы. Сорные растения в посевах многолетних трав представлены 19 видами (суммарное проективное покрытие 20%) в Печорском районе и 16 видами (суммарное проективное покрытие 35%) в Бежаницком районе. На обследованных полях отмечены следующие многолетние виды: тысячелистник обыкновенный, бодяк щетинистый, дрема белая *Melandrium album* (Mill.) Garcke, одуванчик лекарственный. Из однолетних видов - ясколка полевая *Cerastium arvense* L., поповник обыкновенный *Leucanthemum vulgare* Lam., звездчатка злаковидная.

Овес. Посевы овса практически во всех районах области были засорены тысячелистником обыкновенным, а в большинстве районов - бодяком щетинистым, полынью обыкновенной, хвощем полевым, одуванчиком лекарственным, мать-и-мачехой, осотом полевым. Зарегистрировано также большое количество и однолетних видов сорных растений. Практически во всех районах в посевах овса зарегистрированы гречишка вьюнковая, фиалка полевая, ромашка непахучая, незабудка полевая, марь белая. Во многих районах встречались пастушья сумка, горец птичий, горец щавелелистный, кривоцвет полевой, подмаренник цепкий, пикульник двунадрезанный, пикульник красивый, молочай солнцегляд *Euphorbia helioscopia* L. Наиболее богатый видовой состав сорных растений в посевах овса в Печорском районе (62 вида). В Порховском - 23 вида, в Палкинском 19, в Новосокольническом - 20 видов. Наиболее высокий показатель суммарного проективного покрытия - в Локнянском районе (42%), затем в Печорском (34%) и Пушкиногорском - 23%.

Рожь озимая. В посевах ржи было зарегистрировано 37 видов в Палкинском районе и 38 в Опочечком. Чаще всего встречались такие многолетние виды, как тысячелистник обыкновенный, полынь обыкновенная, хвощ полевой, пырей ползучий, чина луговая *Lathyrus pratensis* L., тимофеевка луговая, подорожник большой, лютик ползучий *Ranunculus repens* L., одуванчик лекарственный, горошек мышиный. Из однолетних видов - василек синий, марь белая, гречишка вьюнковая, фиалка полевая. Суммарное проективное покрытие сорных растений от 7% до 17%.

Пшеница озимая. В посевах озимой пшеницы зарегистрировано 39 видов сорных растений при суммарном проективном покрытии 47% (Палкинский район) и 15 видов при суммарном проективном покрытии 32% (Дновский район). Среди многолетних видов: полынь обыкновенная, бодяк щетинистый, хвощ полевой, пырей ползучий, тимофеевка луговая *Phleum pretense* L., донник белый *Melilotus albus* Medik., щавель курчавый *Rumex crispus* L., осот полевой, одуванчик лекарственный, мать-и-мачеха обыкновенная, горошек мышиный. Однолетние виды представлены ясколкой полевой, дымянкой лекарственной, горцем птичьим, ромашкой непахучей.

Тритикале озимый. Большая часть посевов тритикале засорена многолетними видами: полынь обыкновенная, горошек

ком мышиным, а также тысячелистником обыкновенным, бодяком щетинистым, кульбабой осенней *Leonthodon autumnalis* L., тимофеевкой обыкновенной, одуванчиком лекарственным. Однолетние виды - это василек синий, пикульник обыкновенный, незабудка полевая, ромашка непахучая, фиалка полевая, а также марь белая, живокость обыкновенная, аистник цикутный, ромашка пахучая, горец щавелелистный, клевер полевой.

Видовое богатство примерно одинаково в трех обследованных районах: Островский 22 вида, Дедовический 25 видов, Пушкиногорский 27 видов. Но суммарное проективное покрытие в первых двух районах более 9%, а в последнем - в 2 раза меньше.

Ячмень. Многолетние виды, засоряющие посеы ячменя - полынь обыкновенная, бодяк щетинистый, осот полевой, пырей ползучий. Из однолетних видов - марь белая, ежовник обыкновенный *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., гречишка вьюнковая, дымянка лекарственная, пикульник двунадрезанный, подмаренник цепкий, яруцет полевой, горец полевой, ярутка полевая, фиалка полевая, незабудка полевая. Суммарное проективное покрытие сорняков в посевах ячменя значительно: в Печорском районе 20% , а в Порховском - 43%. Видовое богатство: в Печорском - 21 вид сорных растений, а в Порховском - 39 видов.

Заключение

В Псковской области на протяжении последних 10 лет отмечено снижение объема использования гербицидов и сокращение обрабатываемых посевных площадей. Основная тенденция - увеличение территории посевных площадей, засоренных видами сорных растений. Регулярно на полях практически всех культур регистрировались многолетние виды злостных сорных растений: корневищный пырей ползучий и корнеотпрысковые осот полевой и бодяк щетинистый. Эти виды продолжают оставаться самыми распространенными в области и

в настоящее время. Засоренность другими многолетними видами - вьюнком полевым, одуванчиком лекарственным, полынь обыкновенная, тысячелистником обыкновенным, горошком мышиным, хвощом полевым - также увеличилась.

Эта тенденция прослеживается и у однолетних видов сорных растений, в числе которых марь белая, ромашки пахучая и непахучая, виды горцев, виды пикульников, ежовник обыкновенный, гречишка вьюнковая, горец щавелелистный, ярутка полевая, пастушья сумка обыкновенная, звездчатка средняя и

другие. Ежегодно отмечаемое большое количество однолетних сорных растений на значительной территории полей свидетельствует о том, что в пахотном слое почвы накоплен огромный запас семян.

Причины того, что большая часть полей засорена как многолетними, так и однолетними видами сорных растений, заключаются, прежде всего, в продолжающемся нарушении технологии выращивания культур. Не восстановлены севообороты, чем снижена роль предшественника в борьбе с сорными растениями. Из-за недостатка финансирования не используются пары, являющиеся эффективным средством снижения засоренно-

сти. Значительно сокращен объем применения гербицидов. Не осуществляется должный уход за посевами многолетних кормовых трав, что приведет после распашки этих полей под другие культуры к значительным затратам на борьбу с сорными растениями.

В ближайшем будущем в Псковской области не ожидается снижения уровня засоренности посевов культур. Для предотвращения дальнейшего возрастания засоренности полей необходимы значительные усилия по восстановлению технологий выращивания культур, в том числе и по проведению химических прополок.

Литература

Лунева Н.Н. Видовой состав сорных растений и тенденции его изменчивости в агроценозах Ленинградской области // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ. Москва-Тула, 2003, с. 62-63.

Лунева Н.Н. Динамика видовой состава сорных растений Северо-Западного региона России // Изучение флоры Восточной Европы: Достижения и перспективы. Тезисы докладов международной конференции (Санкт-Петербург, 23-28 мая 2005 года). Москва - Санкт-Петербург, 2005, с. 53.

Лунева Н.Н., Кравченко О.Е., Доронина А.Ю. Необходимость мониторинга сорно-полевой флоры (на примере Ленинградской области) // Экологическая ботаника: наука, образование, прикладные аспекты. Сыктывкар, 2002, с. 154.

Лунева Н.Н., Соколова Т.Д., Надточий И.Н., Навицкене Г.Ф., Филиппова Е.В. Оценка засоренности сельскохозяйственных посевов в Новгородской области // Вестник защиты растений, 2007, 3, с. 34-45.

Лунева Н.Н., Субикина Н.С. Динамика засорен-

ности посевов сельскохозяйственных культур Лодейнопольского района Ленинградской области // Защита растений от болезней, вредителей и сорняков. Юбилейный сборник научных трудов. 100 лет СПбГАУ и 75 лет факультету защиты растений. СПб-Пушкин, Аргус, 2004, с. 37-47.

Лунева Н.Н., Цветков В.А. Видовой состав сорных растений посевов зерновых культур и льна в Вологодской области // Химический метод защиты растений. Состояние и перспективы повышения экологической безопасности. Санкт-Петербург, 2004, с. 203-205.

Соколова Т.Д. Засоренность посевов зерновых культур в Гатчинском районе Ленинградской области в 2001-2003 гг // Crop protection conference/ Management aspects of crop protection and sustainable agriculture: Research, Development and information systems. Abstracts. St.Petersburg - Pushkin, May 31 - June 3, 2005. St-Petersburg-Pushkin, Инновационный центр защиты растений, 2005, pp.84-85 (на английском языке).

WEEDINESS OF CROPS IN THE PSKOV REGION

N.N.Luneva, T.D.Sokolova, I.N.Nadtochii, G.G.Stepanov

Structural changes in land use in the Pskov Region and also significant decrease in application of herbicides for protection of agricultural crops against weed plants have occurred during the last one and a half tens of years that have increased weediness of fields. A peculiar feature during this period was the constant presence in crops of a number of perennial hardly eradicable rhizome (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) and creeping-rooted weed plants (*Sonchus arvensis* L. and *Cirsium setosum* (Willd.) Bess.), and also a significant amount of annual weed species. The reason of such situation is incorrect technology of crop cultivation; therefore, decrease in weediness of crops in the Pskov Region is not expected in the near future.

ПРОБЛЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ЦЕННЫХ СВОЙСТВ ШТАММОВ *BACILLUS THURINGIENSIS* - ПРОДУЦЕНТОВ ЛАРВИЦИДНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ

О.В. Смирнов, С.Д. Гришечкина

Всероссийский НИИ сельскохозяйственной микробиологии, Санкт-Петербург

Рассмотрены проблемы сохранения ценных свойств штаммов энтомоцидной бактерии *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (H₁₄). Биопрепараты на ее основе эффективны против личинок комаров и мошек, а также рисового и шампиньонного комариков. Показано, что разные способы хранения модельных штаммов ВТ в различной степени способны обеспечить энтомоцидную активность, продуктивность и стабильность культур. Обосновывается целесообразность хранения перспективных штаммов разными способами при обязательной оценке физиологического статуса диссоциантов (включая биопробы на их целевую активность) и проведения поддерживающей селекции штамма перед его использованием в качестве продуцента биопрепаратов.

Микробиологический метод борьбы с вредными насекомыми служит альтернативой применению химических пестицидов. Основой энтомоцидных биопрепаратов является тот или иной микроорганизм, который должен совмещать стабильно высокие показатели эффективности против целевого объекта-вредителя (сопоставимой с активностью химического инсектицида, предназначенного для борьбы с тем же вредителем) и технологичности (которая позволяет гарантированно получать стандартный продукт при уровне рентабельности, также сопоставимом с химическим эталоном). Источники пополнения производственных штаммов могут быть различны: выделение из природных объектов, скрининг коллекций, селекция ранее используемых штаммов, мутагенез, генетическая инженерия и др. (Кандыбин, 1989), но безотносительно от методов получения таких штаммов неизбежно встает вопрос о сохранении их полезных свойств. Действительно, успех выделения перспективного штамма при скрининге отнюдь не гарантирован, а генетическое конструирование продуцентов - это в высшей степени дорогой наукоемкий метод, поэтому сохранение имеющихся производственных штаммов имеет большое практическое значение.

Предметом настоящей работы является изучение этой проблемы на примере *Bacillus thuringiensis* H₁₄. Препараты

энтомоцидного назначения на основе ВТ выпускаются давно, однако мировой опыт использования этой бациллы как экологически безопасного средства контроля вредных насекомых в течение ряда десятилетий был связан по преимуществу с контролем чешуекрылых-фитофагов при наземном способе применения. Сравнительно недавно была установлена разновидность ВТ, подвид *israelensis*, обладающий специфическим действием на личинок двукрылых насекомых, что открыло путь к новой сфере применения ВТ - против кровососущих комаров и мошек в местах их вышлода, то есть в водоемах различного типа, а также против рисового и шампиньонного комариков (Кандыбин, 1989, 1990; Кандыбин и др., 1986, 1988; Смирнов и др., 1990). Естественно, что при новом приложении ВТ приходится пересматривать многие аспекты технологии применения, проблемы персистенции этой бактерии в природе, предъявлять новые требования к препаративной форме, отличные от препаратов ВТ наземного применения (Смирнов, Гришечкина, 1989, 1994; Смирнов и др., 1990). Однако эти усилия компенсируются появлением нового класса препаратов, не загрязняющих водные ресурсы, безвредных для нецелевых объектов, высокоэффективных в водоемах любого типа и во всех ландшафтно-географических зонах и абсолютно безопасных (подобно другим препаратам ВТ) для человека. В на-

стоящее время во всем мире разработано немало бактериальных ларвицидов, в основе которых тот или иной штамм ВТ Н₁₄. Одним из первых таких препаратов был бактокулицид, разработанный во Всероссийском НИИ сельскохозяйственной микробиологии (Кандыбин, 1989, 1990; Смирнов и др., 1990).

Настоящие исследования предприняты в связи с необходимостью изучения изменчивости штаммов-продуцентов бактокулицида при различных способах

хранения.

С целью расширения сведений о спектре изменчивости ВТ *israelensis* при хранении в настоящей работе был использован широкий круг способов хранения на примере двух модельных штаммов. Для оценки изменчивости брались комплексный критерий, охватывающий все стороны практически ценных свойств продуцентов: ларвицидная активность, продуктивность и стабильность штамма.

Методика исследований

В работе были использованы два штамма *Bacillus thuringiensis* Н₁₄ под рабочими номерами 0011 и 0012.

Культуры были заложены на хранение различными способами:

1) на скошенном агаре при 4-5°C с пересевом каждые 6 месяцев на агаровые среды:

а) мясопептонный агар,

б) солевая среда Никкерсона (Nickerson, Bulla, 1974),

в) "регламентная" среда (состав среды является "ноу хау" ГНУ ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии);

2) в лиофильно-высушенном состоянии в ампулах при 4-5°C. В качестве суспензионной среды использовалась молочная сыворотка,

3) в жидком азоте (криохранение),

4) в кристаллах хлористого натрия,

5) под вазелиновым маслом,

6) в трупах личинок комаров.

Штаммы ежегодно проверялись на продуктивность и ларвицидную активность согласно графику анализа их свойств. Перед анализом культуры рассевали на МПА в чашки Петри и отбирали типичные колонии, которыми засеивали колбы с жидкой "регламентной средой". Культуры выращивали на качалке при 220 об/мин в течение 72 часов при 28°C.

Продуктивность определяли общепринятым методом серийных разведений.

Ларвицидную активность оценивали по значению ЛК₅₀ на личинках комаров *Aedes aegypti* L₄.

Анализировали также изменчивость штаммов по критерию формирования атипичных морфолого-колониальных фенотипов на посевах культур при просмотре не менее 1000 колоний с оценкой продуктивности и активности атипичных вариантов.

Результаты исследований

Экспериментальные результаты по испытанию модельных штаммов, хранившихся на агаровых средах в течение трех лет, представлены в таблице 1. Из данных этой таблицы видно, что оба штамма постепенно утрачивали свои ценные свойства: показатели их продуктивности и ларвицидной активности со временем снижались. Типология фенотипов культур ВТ Н₁₄ по морфологии колоний приведена в таблице 2.

Отмечено, что наибольшая стабильность наблюдалась на солевой среде Никкерсона, на которой у обоих штаммов имело место меньшее разнообразие фенотипов морфолого-культуральной изменчивости. *Обозначение морфотипов коло-

ний ВТ Н₁₄ в таблице 2. Морфотипы колоний 6 и 7 не встречались. (табл. 3).

Таблица 1. Продуктивность и ларвицидная активность ВТ Н₁₄ при хранении на агаровых средах

Среды	Штамм	Продуктивность в КЖ			ЛК ₅₀ , % КЖ ×10 ⁻³ для L ₄ <i>Aedes aegypti</i> через 24 ч		
		Срок хранения (годы)					
		1	2	3	1	2	3
МПА	0011	3.0	3.0	1.7	0.13	0.14	0.16
	0012	3.1	3.0	2.2	0.16	0.17	0.18
Регла- ментная	0011	2.6	2.6	1.5	0.21	0.22	0.23
	0012	3.1	3.1	2.0	0.19	0.20	0.21
Ник- керсона	0011	2.8	2.8	1.8	0.20	0.22	0.25
	0012	3.1	2.9	1.9	0.15	0.16	0.18

Таблица 2. Типы морфолого-культуральной изменчивости

Типы	Характеристика морфотипов
1	Колонии серовато-белые, плоские, неправильной формы, округлые или овально-вытянутые, поверхность мелкошероховатая, матовая, край гладкий или волнистый. Образует споры и кристаллы.
2	Колонии матовые, серовато-белые, неправильной формы, ветвистые, край лопастной, зубчатый. Образует споры, кристаллов нет.
3	Колонии серовато-белые, плотные, неправильной формы, поверхность мелкошероховатая, матовая, край складчатый. Образует споры, кристаллов нет.
4	Колонии сложной секторной морфологии. Одна часть (а) соответствует типу 1, другая менее плотная (б), полупрозрачная, серовато-бежевая. Образует споры и кристаллы.
5	Колонии плоские, неправильной формы, округлые или овальные, поверхность матовая. Пигментированные (оранжевые), край гладкий или волнистый. Образует споры, кристаллов нет.
6	Колонии округлые, матовые, край гладкий или волнистый. В середине пигментированные (желтые) маслянистые вкрапления. Образует споры, кристаллов нет.
7	Колонии округлые, матовые, серо-бежевые, полупрозрачные, край гладкий или волнистый. Образуют споры и кристаллы.
8	Колонии бледные, прозрачные, округлые или овальные, неправильной формы с плотными матовыми бугорками. Образует споры, кристаллов нет.

Сравнительный анализ сохранности полезных свойств двух модельных штаммов на агаровых средах подтвердил преимущество МПА как классической среды для хранения культур ВТ.

В таблице 4 показаны данные по хранению модельных штаммов различными способами в течение трех лет, из которой видно, что наилучшие показатели дают способы хранения ВТ Н₁₄ в кристаллах хлористого натрия, в лиофильно-высушен-

ном состоянии и криохранение. При этом сопоставление результатов показывает, что при лиофилизации культур и при хранении в кристаллах хлористого натрия их изменчивость была несколько ниже, чем при криохранении.

Исходные данные: продуктивность штамм 0011 - 3.49 млрд спор/мл, штамм 0012 - 3.80 млрд спор/мл, ЛК₅₀ штамм 0011 - 0.10% КЖ $\times 10^{-3}$, штамм 0012 - 0.11% КЖ $\times 10^{-3}$.

Таблица 3. Диссоциация культуры ВТ Н₁₄ при хранении на агаровых средах

Среды	Штамм	Год хранения	Частота встречаемости морфотипов колоний (%)*					
			1	2	3	4	5	8
МПА	0011	1	99.9		0.1			
		2	98.1	0.1		1.8		
		3	98.5		0.2	1.2		
	0012	1	99.1		0.1	0.8		
		2	88.2		11.8			
		3	96.6		1.6	1.8		
Никкерсона	0011	1	99.9		0.1			
		2	100					
		3	97.9	0.1	0.1	1.9		
	0012	1	98.9		0.1	1.0		
		2	99.8			0.2		
		3	99.3			0.7		
Регламентная	0011	1	99.9		0.1			
		2	98.1			1.7	0.2	
		3	99.7	0.1		0.2		
	0012	1	96.4			3.6		
		2	98.2			1.6		0.2
		3	96.1			3.8		0.1

Таблица 4. Влияние различных способов хранения ВТ Н₁₄ на продуктивность и ларвицидную активность

Способы хранения	Штамм	Продуктивность в КЖ ЛК ₅₀ , % КЖ × 10 ⁻³ для Л ₄ Aedes aegypti через 24 часа					
		(млрд/мл)			Срок хранения (годы)		
		1	2	3	1	2	3
В кристаллах хлористого натрия	0011	3.1	2.9	2.8	0.14	0.14	0.15
	0012	3.2	3.0	2.9	0.13	0.13	0.14
В лиофильно-высушенном состоянии	0011	3.1	2.4	2.4	0.11	0.12	0.12
	0012	2.9	2.6	2.6	0.11	0.12	0.13
Криохранение	0011	3.0	2.7	2.4	0.14	0.14	0.14
	0012	3.1	2.8	2.5	0.14	0.14	0.14
В трупях личинок комаров	0011	1.9	2.0	1.9	0.13	0.14	0.29
	0012	1.7	1.6	1.7	0.12	0.13	0.29
Под вазелиновым маслом	0011	1.9	1.9	1.8	0.15	0.18	0.19
	0012	1.8	1.8	1.7	0.17	0.18	0.18

Хуже всего штаммы хранились в трупях личинок комаров и под вазелиновым маслом. При этих способах хранения отмечена наибольшая диссоциация обоих штаммов с появлением максимального количества морфолого-колониальных фенотипов.

При анализе культур после рассевов при хранении различными способами выявлены различные типы морфолого-культуральной изменчивости. Применительно к изучаемым штаммам характеристика морфотипов ВТ Н₁₄ приведена в таблице 5.

Эта типология, естественно, не является абсолютной и может включать переходные формы, а также малозначимые, редко встречаемые варианты. Однако, с точки зрения селекционных критериев при стабилизирующем отборе продуцентов эти данные интересны. Очевидно, что отбирать в качестве продуцента бактокулицида целесообразно высокоактивный по ларвицидному эффекту тип 1, обладающий к тому же стабильной продуктивностью.

Многолетние наблюдения за изменчивостью модельных штаммов ВТ Н₁₄ при различных способах хранения можно обобщить, связывая вышеописанные (табл. 2) морфолого-колониальные фенотипы, морфотипы культур со способами и сроками их хранения.

Эти данные обобщены для агаровых сред в таблице 3, а для ряда других способов хранения в таблице 6.

Полученный экспериментальный материал свидетельствует о том, что при хранении ВТ Н₁₄ происходит диссоциация культуры на различные популяции, характери-

зующиеся значительными различиями по своим биологическим свойствам.

Таблица 5. Продуктивность и ларвицидная активность различных морфотипов ВТ Н₁₄ на "регламентной" среде

Морфотипы колоний*	Штамм	Продуктивность в КЖ (млрд/мл)	ЛК ₅₀ , % КЖ × 10 ⁻³ для Л ₄ Aedes aegypti через 24 часа
1	0011	3.5	0.12
	0012	3.6	0.11
2	0011	2.0	0
	0012	2.0	0
3	0011	1.5	0
	0012	1.5	0
4а	0011	3.0	0.15
	0012	3.1	0.12
4б	0011	1.0	0.14
	0012	1.5	0.13
5	0011	2.7	0
	0012	2.8	0
6	0011	1.9	0
	0012	1.8	0
7	0011	2.1	0.14
	0012	2.1	0.14
8	0011	2.5	0
	0012	2.6	0

*Обозначения морфотипов колоний ВТ Н₁₄ в таблице 2.

На первый взгляд имеет место парадоксальное явление: хранение, то есть биоконсервация, призванное стабилизировать свойства штамма, оказывается само по себе фактором, провоцирующим появление разнообразия свойств, не все из которых к тому же оказываются практически ценными.

Таблица 6. Диссоциация культуры ВТ Н₁₄
в зависимости от способа хранения

Способы хранения	Штамм	Срок хранения	Частота встречаемости (%) морфотипов колоний*							
			1	2	3	4	5	6	7	8
В кристаллах хлористого натрия	0011	1	99.8		0.1	0.1				
		2	99.6			0.4				
		3	89.2			10.8				
	0012	1	96.5			3.5				
		2	97.1			2.9				
		3	98.2			1.8				
В лиофильно-высушенном состоянии	0011	1	100							
		2	95.9			4.1				
		3	76.3	0.1		23.6				
	0012	1	95.9			4.1				
		2	94.6			5.4				
		3	89.9		0.2	9.8			0.1	
В трупях личинок комаров	0011	1	87.6	2.7	7.9	1.8				
		2	80.1	3.0	10.1	6.8				
		3	89.6	1.0	0.8	6.3	2.3			
	0012	1	98.7		0.8	0.5				
		2	81.1	2.3	1.1	15.5			2.0	
		3	71.0	3.3	15.0	9.4				1.3
Криохраниение	0011	1	65.2		33.3	0.2				0.3
		2	71.2			28.6	0.2			
		3	78.7	0.1	0.1	21.0	0.1			
	0012	1	93.8			6.2	0.1			
		2	89.2	0.1		10.5	0.1	0.1		0.1
		3	83.5			15.9	0.4	0.2		
Под вазелиновым маслом	0011	1	85.5		0.4	12.6	0.6			0.9
		2	89.1	0.2		8.9	0.8			1.0
		3	89.0	0.1	0.2	10.0				0.7
	0012	1	95.3		0.1	4.3	0.1		0.1	0.1
		2	75.5		0.3	22.5	0.7			1.0
		3	94.7			5.3				

*Обозначение морфотипов колоний ВТ Н₁₄ в таблице 2.

Однако, это явление вполне объяснимо изначальной генетически обусловленной гетерогенностью свойств культуры, закладываемой на хранение. Часть вариантов может адаптироваться к данным условиям биоконсервации и пережить их в течение всего срока, на который культура заложена на хранение, другие варианты элиминируются на том или ином его этапе, подвергаясь тем самым опосредованному процессу естественного отбора. При выводе штамма из состояния анабиоза и анализе его свойств на твердых и жидких питательных средах каждый такой этап сопровождается дальнейшим отбором вариантов культуры, при которых не обязательно выживают наиболее ценные в практическом отно-

шении диссоцианты. Любые пересевы или регидратация культур ВТ сказываются на проявлении ее изменчивости (Ягудин и др., 1983). Эти проблемы неоднократно затрагивались при сопоставлении различных способов хранения ВТ в аспекте изменчивости ее свойств и различий в жизнеспособности диссоциантов (Хачатурян и др., 1980; Ануфриев, 1981; Ануфриев и др., 1981; Смирнов, Гришечкина, 1988, 1989; Smirnov, Grishechkina, 1988). Эти работы увязаны с практическим использованием ВТ в качестве основы биопрепаратов. Для биоконсервации культур ВТ использовались различные способы - от таких методически простых как сохранение биоматериала в трупях погибших насекомых (с теми или иными

модификациями этого простейшего способа) до методически более трудоемких, с привлечением технических приспособлений (криохранение, лиофилизация, контактно-сорбционное обезвоживание) (Хачатурян и др., 1980; Талалаев, Гутман, 1981; Ягудин и др., 1989). По мере расширения практического применения ВТ и создания на ее основе разнообразных препаратов в работу вовлекались все новые ее штаммы, относящиеся к различным подвидам: *dendrolimus* (Талалаев, Гутман, 1981; Барайщук, 1981; Барайщук и др., 1981; Кашкова, 1981; Кулагин и др., 1985), *galleria* (Троицкая, 1979), *caucasicus* (Хачатурян и др., 1980; Чил-Акопян, Африкян, 1987), что соответствовало этапам разработки биопрепаратов дендробациллин, энтобактерин, БИП и др. Создание препарата битоксибациллин вызвало к жизни исследования изменчивости подвида *thuringiensis* (Барбашова, Владимирова, 1976; Кандыбин, 1989), а разработка бактокулицида и его аналогов на основе подвида *israelensis* стимулировала изучение изменчивости при хранении у этой группы бацилл (Смирнов, Гришечкина, 1988, 1989; Smirnov, Grishechkina, 1988, 1989).

Результаты этих исследований показывают, что хранение штаммов ВТ, как правило, сопровождается ухудшением практически ценных свойств штаммов. Снижение их энтомоцидной активности связывалось с деструктивными процессами в спорах (Талалаев, Гутман, 1981). При сопоставлении 11 способов хранения ВТ *subsp. galleria* отмечено, что ни один из них не обеспечивает полной стабилизации исходных свойств культуры (Троицкая, 1979). Длительное хранение приводило к потере культурами инсектицидных свойств и к изменению морфолого-культуральных и биохимических признаков. Отмечено снижение жизнеспособности при хранении штаммов ВТ. Так, лиофилизированные споры ВТ *subsp. dendrolimus* уступали по этому критерию биоматериалу, высушенному на воздухе (Ягудин и др., 1983). При хранении может происходить нарушение споро- и

кристаллообразования и другие физиологические изменения культуры (Ануфриев, 1982). Все это связано с диссоциацией культуры, вскрывающей генетическую неоднородность ее составляющих. Процесс диссоциации может идти спонтанно, усиливаясь в более старых культурах, и интенсифицироваться при пересеве (Кашкова, 1981). Диссоцианты ВТ обнаруживают значительные различия по своим физиологическим свойствам (табл. 6) и, следовательно, и по тем качествам, которые делают тот или иной вариант пригодным для производства биопрепарата. Физиологические отличия диссоциантов проявляются и в морфологическом фенотипе культур, причем увязка морфолого-культуральных и ценных свойств варианта ВТ имеет практическое значение (Барайщук, 1981).

При изучении изменчивости ВТ *subsp. israelensis* (Барбашова и др., 1985) установлен четыре морфологических фенотипа колоний и продемонстрирована предпочтительность хранения этой культуры в кристаллах хлористого натрия. В настоящей работе был использован более широкий набор способов хранения ВТ H_{14} , что позволило описать большее количество морфолого-колониальных фенотипов. К тому же, энтомоцидные свойства ВТ определяются не только уровнем биосинтеза эндотоксина, но и наличием спор (Талалаев, Гутман, 1981; Кандыбин, 1989), а в ряде штаммов, например у *subsp. thuringiensis* (основы битоксибациллина), также и их способностью к синтезу экзотоксина. Причем генетические детерминанты синтеза указанных токсинов локализованы не только в "хромосоме" бациллы, но и на одной или нескольких из ее многочисленных плазмид. Все эти свойства будут вовлекаться в интенсивные процессы отбора, переживаемые культурой при хранении, и в последующем использовании в производстве.

Таким образом, некий штамм, показавший после длительного хранения высокую продуктивность, может утратить способность к синтезу, например, кри-

сталлов эндотоксина в силу утраты соответствующей плазмиды, несущей ген, детерминирующий биосинтез эндотоксина. Для управления объективно протекающими процессами диссоциации, в том числе и в аспекте генетической детерминации токсинообразования, и во избежание ее негативных последствий для практики вырабатываются селекционные критерии, увязывающие физиологические свойства культуры с теми или иными ее характеристиками.

Вопрос о соотношении морфолого-колониального фенотипа того или иного варианта культуры с ее физиологическими параметрами, а тем самым и с критически ценными свойствами ВТ, широко дискутируется (Ануфриев, 1981; Ануфриев и др., 1981; Барайщук, 1981; Барайщук и др., 1981; Кулагин и др., 1982; Smirnov, Grishechkina, 1988).

Форма, консистенция, цвет (или пигментация) колонии, характер ее роста, а также те или иные биохимические характеристики находят свои корреляты со свойствами штамма как продуцента. Такие связи представляются совершенно естественными, поскольку физиологические и биохимические различия вариантов могут оказаться решающими факторами в освоении бактериями питательных сред, а следовательно и отражаться на таких практически значимых свойствах, как способность культуры к росту (то есть технологичность) или на выработке определенных метаболитов (в т.ч. и

с энтомоцидным или ларвицидным действием). Сведения о корреляции этого рода - неопределимый показатель для отбора продуцентов биопрепаратов ВТ.

Однако, следует принимать во внимание, что *Bacillus thuringiensis* представляет собой политипический вид, многочисленные подвиды, сероварианты и патотипы которого имеют существенные различия, в т.ч. и в аспекте генетической детерминации токсинообразования (Crickmone et al., 1998; Lecadet et al., 1999). Так, номенклатура ВТ в качестве политипического вида может строиться не только на основе Н-антигена, но и с учетом сугенов. Идентификационные критерии основываются на различной реакции штаммов на значительное (свыше 60) количество биохимических тестов. Очевидно, что какие-то штаммы или подвиды ВТ будут иметь корреляты практически ценных свойств с одними биохимическими характеристиками культуры, другие - с какими-то иными показателями физиолого-биохимических свойств ВТ.

Эти же различия играют свою роль и в адаптации бактерий к разным условиям хранения. Систематизация этих, пока еще разрозненных данных послужит не только для узких биотехнологических целей подготовки производственного штамма к наработке биопрепарата, но и для широкого целенаправленного скрининга культур с заданными свойствами ларвицидного или энтомоцидного действия.

Заключение

Изменчивость культур бактерий, в том числе и ВТ Н₁₄, - это их объективное качество, связанное с адаптацией к различным, иногда быстро сменяющимся друг друга условиям. Ее гетерогенность особенно отчетливо проявляется при переходах с твердых сред на жидкие или из состояния анабиоза к интенсивному размножению (именно на этом основан метод анализа изменчивости культур при рассевах в чашки Петри). Следовательно, появление атипичных форм, в том числе и при хранении штаммов, имеет вполне

закономерный характер.

Практическим следствием из этого факта может быть следующее. Полученные данные по предпочтительности хранения ВТ Н₁₄ способами криохранения, лиофилизации или в кристаллах хлористого натрия следует не противопоставлять друг другу, а использовать в дополнении один к другому, одновременно с осуществлением анализов культуры на рассевах, биотестирования и оценок ее продуктивности перед сезоном наработки бактериального ларвицидного препарата.

Очевидно, что ни один метод хранения не в состоянии стабилизировать все стороны полезных свойств продуцентов.

Дополнительно об этом свидетельствуют представленные данные о штаммовых различиях ВТ Н₁₄ при хранении, полученные в ходе исследования двух модельных штаммов. При хранении ВТ *subsp. galleriae* были отмечены штаммовые различия в сохранении культурами исходных биохимических свойств (Троицкая, 1979). Очевидно, что такое различие между штаммами в сохранении того или

иного рода ферментативной активности или свойств при биоконсервации показывает, что одни штаммы лучше сохраняются одними способами, а другие - иными.

Несомненно, что привлечение новых методов хранения культур, увеличение сроков их хранения, а также вовлечение в работу нового круга штаммов расширят знания по изменчивости ВТ как исключительно интересной в практическом отношении группы бактерий - основы экологически безопасных энтомоцидных биопрепаратов.

Литература

- Ануфриев Л.Ф. Сохранение свойств спорообразующих бактерий // Использование микроорганизмов для борьбы с вредными насекомыми в сельском и лесном хозяйстве. Иркутск, 1981, с. 41-44.
- Ануфриев Л.Ф., Ильинский О.П., Шаяхметова Т.А. Состав и свойства колоний бактерий группы *thuringiensis var.dendrolimus* // Там же, с. 35-41.
- Барайщук Г.В., Новоченко Е.П., Завезенова Т.В. Физиолого-биохимические особенности диссоциативных вариантов бактерий группы *thuringiensis* // Там же, с. 16-26.
- Барайщук Г.В. К характеристике диссоциативного процесса в штаммах бактерий группы *thuringiensis* // Там же, с. 26-34.
- Барбашова Н.М., Владимиров Г.А. Влияние условий культивирования *Bacillus thuringiensis* на образование и накопление δ -эзотоксина // Вопросы экологии и физиологии микроорганизмов, используемых в сельском хозяйстве. Л., 1976, с. 122-130.
- Барбашова Н.М., Кандыбин Н.В., Ермолова В.П. Влияние условий хранения на состав популяции и биологическую активность *Bacillus thuringiensis* Н₁₄ 266/2 // Бюлл. ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии, Л., 1985, 40, с. 38-42.
- Кандыбин Н.В. Экологически эффективные средства контроля численности комаров и мошек *Bacillus thuringiensis* и *Bac. sphaericus* // Микробиологические аспекты охраны среды обитания в условиях интенсивного земледелия. Л., 1990, с. 144-147.
- Кандыбин Н.В., Смирнов О.В., Барбашова Н.М., Ермолова В.П. Бактериоцид - новое отечественное высокоэффективное средство борьбы с кровососущими комарами // Состояние и развитие сельскохозяйственной биотехнологии. Материалы Всес. конф., Москва, июнь 1986. Л., 1986, с. 222-223.
- Кандыбин Н.В., Ермолова В.П., Стусь А.А. Восприимчивость рисового комарика (*Cricotopus silvestris* Fabr.) к микробным препаратам // Бюлл. ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии, Л., 1988, 50, с. 27-31.
- Кашкова Г.Г. Оценка диссоциации в культуре *Bacillus thuringiensis var. dendrolimus* Tal. в зависимости от питательного субстрата // Использование микроорганизмов для борьбы с вредными насекомыми в сельском и лесном хозяйстве. Иркутск, 1981, с. 13-16.
- Кулагин В.С., Лебедева Н.П., Барайщук Г.В. Изменчивость *Bacillus thuringiensis var. dendrolimus* и получение высококачественного дендробациллина // Энтомопатогенные бактерии и грибы в защите растений. Иркутск, Иркутский ГУ, 1985, с. 12-32.
- Смирнов О.В., Гришечкина С.Д. Изменчивость штаммов *Bacillus thuringiensis* Н₁₄ в связи с проблемой их хранения // Первый болгаро-советский симпозиум с международным участием по микробным пестицидам. Пловдив, 1988, с. 107.
- Смирнов О.В., Гришечкина С.Д. Персистентность *Bacillus thuringiensis* Н₁₄ при использовании бактериоцида // Бюлл. ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии, 1989, 52, с. 20-23.
- Смирнов О.В., Гришечкина С.Д. Динамика *Bacillus thuringiensis* Н₁₄ в водоеме при интродукции в качестве ларвицида // Интродукция микроорганизмов в окружающую среду. Тез. докл. конф., Москва, 1993, с. 97.
- Смирнов О.В., Ермолова В.П., Стусь А.А. Бактериоцид - биологическое средство контроля кровососущих комаров // Микробиологические аспекты охраны среды обитания в условиях интенсивного земледелия. Л., 1990, с. 147-156.
- Талалаев Е.В., Гутман О.И. О жизнеспособности спор *Bacillus thuringiensis var. dendrolimus* Talalaeв при продолжительном их хранении // Использование микроорганизмов для борьбы с вредными насекомыми в сельском и лесном хозяйстве. Иркутск, 1981, с. 3-8.
- Троицкая Е.Н. Сравнение методов хранения культур штаммов *Bacillus thuringiensis var. galleriae* // Прикладная биохимия и микробиология, 1979, 15, 3, с. 402-408.
- Хачатурян А.А., Бобикян Р.А., Мартиросова Т.А., Аветян Ж.Н., Африкян Э.К. Влияние лиофилизации на важнейшие свойства штаммов *Bacillus thuringiensis var. casicus* // Биологический журнал Армении, 1980, 33, 4, с. 391-397.
- Чилингарян В.А., Чил-Акопян Л.А. Стабильность инсектицидной активности БИП при хранении // Биологический журнал Армении, 1980, 33, 4, с. 451.
- Чил-Акопян Л.А., Африкян Э.К. Энтомопатогенные бактерии и их роль в защите растений. Новосибирск, 1987, с. 4-22.
- Ягудин В.Д., Фрейман В.Б., Никифорова Л.С. Жизнеспособность и прорастаемость спор энтомопатогенных бактерий в зависимости от способов

высушивания и условий регидратации // Сельско-хоз. биология, 1983, 9, с. 56-59.

Cricmone N., Zeigler D.R., Feitelson J., Schnepf E., Van Rie J., Lereclus D., Baum J., Dean D.H. Revision of the nomenclature for the *Bacillus thuringiensis* pesticidal crystal protein // *Microbiol. Mol. Biol. Rev.*, 1998, 62, p. 807-813.

Lecadet M.M, Frachon E., Cosmao Dumandoir V., Ripouteau H., Hamon S., Lauret P., Thiery J. Updating the H-antigen classification of *Bacillus thuringiensis* // *J. Appl. Microbiol.*, 1999, 86, p. 660-672.

Nickerson K.W., Bulla L.A. Physiology of sporeforming bacterial associated with insect minimal nutritional requirements for

growth, spoliation and parasporal crystal formation of *Bacillus thuringiensis* // *Appl. Microbiol.*, 1974, 28, p. 124.

Smirnov O.V., Grischechkina S.D. The storage of strains *Bacillus thuringiensis* H₁₄ as the factors of their variability // *Overproduction of microbial products. 2 Intern. Symp., Ceske Budejovice*, 1988, p.189.

Smirnov O.V., Grischechkina S.D. Analysis of morphological-colonial variability of BT // *Biopesticides theory and practice, Abstr. of Intern. Conf., Czechoslovakia*, 1989, p. 6.

PROBLEMS OF STABILIZATION OF VALUABLE PROPERTIES
OF *BACILLUS THURINGIENSIS* STRAINS -
PRODUCERS OF LARVICIDE BIOLOGICAL PREPARATIONS
O.V.Smirnov, S.D.Grishechkina

Problems of valuable properties retention in strains of entomocide bacterium *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (N₁₄) are considered. Biological preparations on its basis are effective against mosquito and blackfly larvae, and also against rice midge and champignon midge larvae. It is shown, that different ways of model VT strains storage can provide in a various degree the entomocide activity, efficiency and stability of cultures. The expediency of storing prospective strains in different ways is justified at an obligatory estimation of the physiological status of dissociants (including biotests for their target activity), as well as of supporting selection of a strain before its use as a producer of biological preparations.

УДК 632.7:633.1(470.32)

ПЬЯВИЦА НА ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУРАХ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ЦЧЗ**А.М. Шпанев***Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург*

Уточнен видовой состав пьявиц, встречающихся в посевах озимых зерновых культур на Юго-Востоке ЦЧЗ, прослежены фенология и динамика численности этого вредителя, выявлены особенности в размещении яиц и личинок на растениях. Оценка вредоносности пьявицы показала, что слабые повреждения листьев жуками не приводят к снижению урожая озимых культур; питание личинок на флаговом листе отрицательно сказывается на продуктивности растений, но оно компенсируется положительным влиянием повреждений листьев среднего яруса.

Пьявица - хорошо известный вредитель зерновых культур в Центральном Черноземье, которому уделялось достаточно внимания исследователями. Некоторыми из них данный вид был поставлен в один ряд с самыми опасными вредителями (Чмырь, Колесова, 1974; Ряховский, Крахмаль, 1978; Байбакова и др., 1983). И.Ф.Павловым (1976) пьявица была причислена к третьей группе вредных объектов с крайне редкими случаями массового размножения. Однако он делает уточнение, что как вредитель пьявица имеет значение в южной и восточной части ЦЧЗ, где в отдельные годы может причинять значительные повреждения зерновым культурам. У М.А.Володичева (1990) находим, что ЦЧР считается зоной неустойчивой вредоносности пьявицы. Им высказывалось мнение о расширении пьявицей спектра кормовых растений в пользу не только излюбленных овса и ячменя, но и озимой пшеницы, к питанию на которой все больше и больше данный вредитель приспособливается (Володичев, 1989).

Когда речь заходит о пьявице, то

обычно подразумевается только один вид - красногрудая. Однако, как было показано некоторыми исследователями (Чмырь, Колесова, 1974; Костромитин, Михайлова, 1978; Потафеев, 1986; Володичев, 1990), в посевах зерновых культур ЦЧЗ кроме этого вида может встречаться и пьявица синяя. Более того, по численности она может преобладать над красногрудой. Так, в Рамонском районе Воронежской области по трехлетним данным П.Г.Чмырь и Д.А.Колесовой (1974) в посевах зерновых от общего количества взрослых особей синяя пьявица составляла в 1970 году 79.8%, в 1971 г. - 76.1% и только в засушливом 1972 году она уступала красногрудой - 37.9%. Ими было высказано предположение, что соотношение количества особей видов пьявицы варьирует по годам в зависимости от погодных условий.

В связи с этими замечаниями имеется потребность в более детальном рассмотрении пьявицы именно как вредителя озимых культур, а оценка вреда от этого объекта позволит выяснить его истинную роль в формировании урожая.

Методика исследований

Само по себе наличие повреждений, которые хорошо заметны на растениях и уже вызывают тревогу у сельхозпроизводителей, не является решающим доводом в пользу применения средств защиты растений. Для решения подобной задачи нами были проведены соответствующие исследования на всех трех озимых зерновых культурах, возделываемых на Юго-Востоке ЦЧЗ - пшеница (2001-2006 гг.), тритикале (2001-2006 гг.), рожь (2003-2005 гг.). Место проведения исследований - Каменная

Степь Воронежской области. На полях указанных культур с весны устанавливались постоянные замаркированные учетные площадки 0.1 м², на которых в течение вегетационного периода проводились комплексные наблюдения за состоянием культурных растений и вредных объектов. Обработка полевого материала проводилась с использованием путевого регрессионного анализа С.Райта (Зубков, 1973, 2005). Обследовались также и соседние поля под этими культурами.

Результаты исследований

В период 2004-2006 гг. в ценозе озимой пшеницы превосходство по численности синей пьявицы составляло в среднем 83%, по годам - 100, 70.8 и 66.7%. Для ценоза озимого тритикале преимущество синей пьявицы было также очевидным - 65.5% в среднем (64.7, 69 и 55.6%). На озимой ржи жуки пьявицы встречались гораздо реже (в 2006 году вредитель вовсе не был обнаружен), но и здесь в большинстве учетов доминировал вид синей пьявицы - 83.3% в среднем, по годам - 100, 66.7%. Ввиду схожих условий по температуре и влажности в эти годы сложно представить, каким образом могли повлиять метеофакторы на соотношение видового состава пьавиц. Все же во влажные 2004 и 2005 гг. преобладание синей пьявицы над красногрудой оказалось наиболее значимым.

В течение весенне-летней вегетации озимых культур жуки в посеве находились непродолжительное время (только в мае). В этот период они активно питались, спаривались, откладывали яйца, затем перелетали на яровые зерновые культуры. Только в период созревания

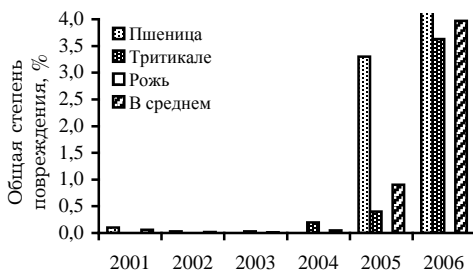


Рис. 1. Динамика повреждения озимых зерновых культур жуками пьавиц (2001-2006)

Первые яйца пьавиц обнаруживали уже в фазу выхода в трубку озимых культур. Вообще процесс откладки яиц оказывается весьма растянутым во времени. Спустя 20-25 дней на растениях по-прежнему можно было найти не только питающихся личинок, но и яйца. Максимальное их количество приурочено к фазе стеблевания, что по срокам совпадает со второй половиной мая. Тогда и

озимых злаков имаго снова изредка попадались здесь в кошения. При этом наравне с синей пьавицей, которая окукливается на растении, встречалась и красногрудая. Этот факт указывает на то, что не вся ее популяция остается на зимовку в почве, определенная часть выходит на поверхность и проводит зимний период в лесополосах, там же, где и синяя.

Невысокая численность жуков, отмечаемая ежегодно весной на полях озимых культур (0.9 экз/10 взм. сачка на пшенице, 1.4 экз/10 взм. на тритикале, 0.1 экз/10 взм. на ржи), не вызывает беспокойств по поводу повреждения растений. Обычно из-за малочисленности их не так легко обнаружить. Поврежденность (доля или % поврежденных) листьев может варьировать по годам, но в целом она слабая и на всех трех озимых культурах примерно одинаковая - 0.8% (пшеница), 0.5% (тритикале), 0.7% (рожь). То же можно сказать и об интенсивности повреждения - в порядке упоминания культур она составила 2.8, 2.6 и 3.0% листовой поверхности (рис. 1 и 2).

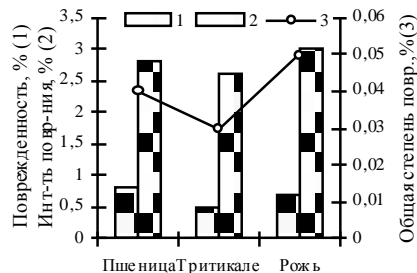


Рис. 2. Сравнительная характеристика повреждения озимых зерновых культур жуками пьавиц (2003-2005)

происходит массовая откладка яиц вредителем (рис. 3).

Яйца располагаются, как правило, на верхней стороне листьев вдоль жилки по одному-два, реже три и более. При этом на озимой пшенице больше всего яиц было обнаружено на третьем, считая сверху, листе (58%), в одинаковой степени мало на первом и четвертом листьях сверху (по 6.5%). На озимых тритикале и

ржи равное количество яиц располагалось на втором и третьем листьях. Это в сумме составляло их основную массу

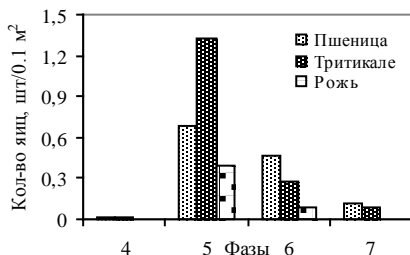


Рис. 3. Наличие яиц пьавиц в зависимости от фазы фенологии озимых зерновых культур (2004-2006)

Продолжительным оказался также период нахождения личинок пьавиц в посевах озимых культур. Уже в фазу стеблевания на растениях фиксировались личинки первого возраста, в фазе колошения на пшенице и тритикале наблюдалось массовое отрождение личинок, а на несколько опережающей эти культуры в развитии ржи это имело место в период цветения в первой декаде июня. На тритикале большая часть личинок располагалась на подфлаговом листе (46.2%), на ржи - на 3 сверху листе (60%), на пшенице - на двух этих листьях почти в равной степени (40.7 и 37%). В нижнем ярусе листьев присутствие личинок было наименьшим (7.4% на пшенице, 15.4% на тритикале, 6.7% на ржи). Личинок пьавиц (в основном четвертого возраста) все еще можно было обнаружить в фазу молочной спелости до начала июля.

В соответствии с размещением личинок на листьях можно было предположить и степень их повреждения. Однако, как показали учеты, на пшенице и тритикале сильнее всего пострадал самый верхний, флаговый лист, а на ржи - подфлаговый (рис. 5). Это косвенно подтверждает способность личинок перемещаться по растению в поисках наиболее пригодных для питания листьев. Учеты свидетельствуют о предпочтительном питании личинок на листьях тритикале (поврежденность - 3%, интенсивность повреждения - 14.4%) и пшеницы (3.2 и 11.7%), которые повреждались значительно сильнее, чем рожь (0.4 и 4.8%). Наиболее

(73%). Не редким случаем являлось нахождение яиц на четвертом листе (21.7% тритикале, 26.3% рожь) (рис. 4).

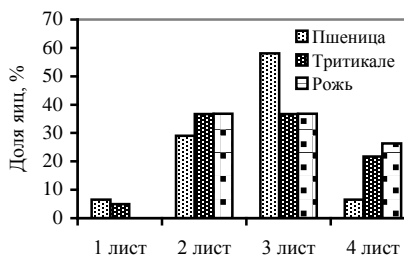


Рис. 4. Размещение яиц у пьавиц на посевах озимых зерновых культур (2004-2006)

сильно личинками пьавиц повреждались озимые культуры в 2004 и 2005 гг. (рис. 6).

Окукливание закончивших питание личинок синей пьавицы отмечалось в фазу налива зерна озимых спустя приблизительно 20 дней после их появления. Этого срока оказалось вполне достаточно для полного прохождения личиночной стадии развития всех четырех возрастов. Куколки этого вида пьавицы можно было увидеть на растениях и в фазу молочно-восковой спелости.

На тех же постоянных площадках, где учитывались признаки вредителя, снимались показатели культуры (высота растений, число стеблей) и урожай с подробным рассмотрением элементов его структуры. Для оценки вредоносности пьавицы использовались уравнения множественной регрессии, где зависимой переменной выступает урожайность X_0 по X_k , а аргументами - поврежденность X_k листьев пьавицей. В уравнения X_0 по X_k включались также сопутствующие признаки культуры X_L (густота стеблестоя, высота стеблей весной и общая фитомасса при уборке - при определении вредоносности имаго; густота стеблестоя в фазу налива зерна, длина колоса, число зерен с постоянной площадки - при определении вредоносности личинок). Этим приемом удается устранить влияние на оценки избирательности жуков заселять более густые участки посева ($r=0.15^*$, 0.23^* и 0.15^*) и лучше развитые растения ($r=0.11$, 0.15^* и 0.22^*) на пшенице, тритикале и ржи).

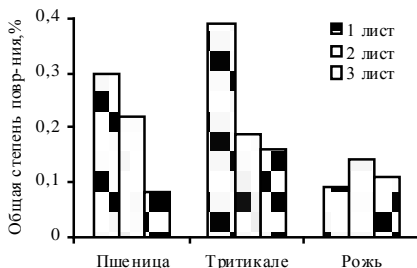


Рис. 5. Сравнительная характеристика повреждения разных ярусов листьев (начиная сверху) озимых зерновых культур личинками пшавицы (2003-2005)

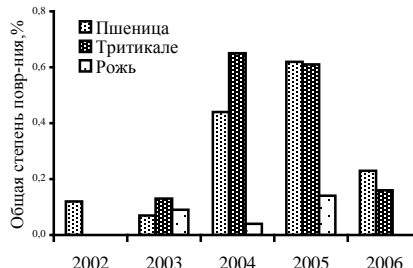


Рис. 6. Динамика повреждения озимых зерновых культур личинками пшавицы (2002-2006)

При этом важно включить длину колоса, связанную с продуктивностью растения и независимую от вредителя. Присутствие в уравнении такого показателя, как общее число зерен с площадки, позволяет проследить влияние личинки на урожайность через массу зерна в колосе, притом, что из литературы (Гуслиц, Зубков, 1980; Володичев, 1990; Гурова, 1990; Kocourek, Sedivy, 1995) известно об отсутствии влияния вредителя на озерненность колоса.

По результатам расчета уравнения множественной регрессии при традиционной низкой численности имаго в весенний период и слабой степени повреждения листьев жуки пшавицы оказались совершенно безвредны. Так, положительная связь с урожайностью наблюдалась при попеременной подстановке в уравнение всех трех признаков вредителя - поврежденности ($r=0,061$ пшеница, $0,069$ тритикале, $0,119$ рожь), интенсивности повреждения ($r=0,028$, $0,045$, $0,052$), общей степени повреждения ($r=0,051$, $0,053$, $0,092$). Об отсутствии вреда со стороны имаго пшавицы сообщалось и в других публикациях (Гуслиц, Зубков, 1980; Володичев, 1990; Гурова, 1990; Алехин, Михайлова, 1991).

Другое дело личинки. Их вредоносность некоторыми авторами не просто ставилась под сомнение, но часто демонстрировался обратный эффект, а именно стимуляция от повреждений листового аппарата (Кряжева и др., 1979, 1986; Гуслиц, Зубков, 1980; Гуслиц, 1981). Справедливости ради надо заметить, что по-

ложительное влияние на продуктивность фиксируется только при отторжении небольшой доли листовой поверхности. Так, по данным А.М.Володичева (1990), потери урожая начинают проявляться при повреждении 10-15% поверхности флагового листа и это наименьшее значение, характеризующее биологический порог вредоносности. Идентичные сведения встречаются в статье Ю.Ф.Савотикова (1973). Исследованиями В.П.Гуровой (1990) установлено, что снижение продуктивности стебля со следами питания личинки пшавицы начинает проявляться при повреждении 20% поверхности флагового листа. Л.П.Кряжева с соавторами (1988) приводит данные о снижении массы зерна колоса поврежденного стебля при соскабливании личинками пшавицы более 25% паренхимы флагового листа. По мнению Е.И.Глебова (1988), при 18% поврежденности верхних листьев озимой пшеницы потеря урожая отсутствует, а при 32% имеет место и составляет 1,4%. В иностранных публикациях (Monroe, Politika, 1965; Rademacher, 1967) можно встретить информацию, что уничтожение пшавицей 12-15% листовой поверхности снижало урожайность озимой пшеницы на 14%. Проведенный И.М.Соколовым (1999) обзор зарубежной литературы показал, что о положительном влиянии повреждений личинками пшавицы независимо от интенсивности говорить не приходится.

С целью прояснения этого вопроса нами была проведена оценка влияния повреждений (X_k) личинками пшавицы на продук-

тивность растения (X_0) путем включения в уравнение множественной регрессии X_0 по X_k сразу трех показателей - поврежденность флагового X_k' , подфлагового X_k'' и третьего сверху листа X_k''' (табл.).

По стандартизированным коэффициентам регрессии (r) можно видеть следующую тенденцию: уменьшение ассимиляционной поверхности флагового листа слабо отрицательно связано с продуктивностью растения ($r = -0.029$ на пшенице, -0.022 на тритикале, -0.038 на ржи), повреждение личинками второго сверху листа уже не имеет отрицательной связи с продуктивностью ($r = 0.007$, 0.002 , 0.013), а третьего - несет положительное значение коэффициента ($r = 0.047$, 0.005 , 0.027). Получается, что снижение урожая происходит даже от несильного повреждения флагового листа на уровне 10.4% интенсивности повреждения листьев озимой пшеницы, 12.2% озимого тритикале и 5.6% озимой ржи. Ситуация с повреждением листьев среднего и нижнего ярусов иная. Отчасти она объяснима более слабым повреждением их листовой поверхности - в среднем по культурам все в том же порядке 7.7 (подфлаговый) и

4.5% (3 сверху), 6.2 и 4.3%, 6.6 и 5.6%.

Вслед за стандартизированными коэффициентами регрессии получаем натуральные (b), они же коэффициенты вредоспособности, указывающие, на какую величину снижается урожайность в пересчете на единицу признака вредного объекта, в нашем случае от 1% поврежденности флагового листа личинками. Имеем, что сильнее всего на урожайности сказывается повреждение флагового листа озимой ржи ($b = -0.56$ г/0.1 м², $B = -0.81\%$), для озимых пшеницы и тритикале получены более низкие значения коэффициентов (-0.16 г/0.1 м² и -0.27% , -0.14 г/0.1 м² и -0.24%). Умножив эти коэффициенты на соответствующие средние значения поврежденности получим потери урожая - 0.38 г/0.1 м² (0.62% от потенциальной урожайности - $x_0 +$ потери) на пшенице, 0.33 г/0.1 м² (0.49%) на ржи, 0.34 г/0.1 м² (0.58%) на тритикале. В сумме же положительное влияние в результате питания личинок будет преобладать на пшенице и ржи, и только на тритикале влияние будет отрицательным (табл.).

Таблица. Влияние повреждений X_k листьев разных ярусов личинками пшавицы на урожайность X_0 озимых зерновых культур. Каменная Степь, 2001-2006

Показатели	Аргументы уравнений множественной регрессии урожайности X_0 по X_k (поврежденность листьев личинками пшавицы) и X_L								
	Озимая пшеница			Озимое тритикале			Озимая рожь		
	Флаг-лист	2-й сверху	3-й сверху	Флаг-лист	2-й сверху	3-й сверху	Флаг-лист	2-й сверху	3-й сверху
$r_{0k.L}$	-0.3	.01	.05*	-0.2	.002	.01	-.04*	.01	.03
$b_{0k.L}$	-.163	.047	1.54*	-.142	.014	.057	-.555*	.143	.386
$b_{0k.L} \bar{x}$	-.38	.06	.46	-.34	.02	.09	-.33	.14	.27
$V\%$	-.27	.08	2.57	-.24	.02	.10	-.81	.21	.56
$V\% \bar{x}$	-.62	.10	.77	-.58	.03	.16	-.49	.21	.39
\bar{x}	2.3	1.3	0.3	2.4	1.6	1.6	0.6	1.0	0.7
Прибавка 0.14 ц/га (0.3%)			Потери 0.23 ц/га (0.4%)			Прибавка 0.08 ц/га (0.1%)			

*Коэффициенты существенны при $P \geq 0.95$. $r_{0k.L}$ и $b_{0k.L}$ - стандартизированный и натуральный коэффициенты множественной регрессии. $V\%$ - относительный коэффициент вредоспособности. $b_{0k.L} \bar{x}$ и $V\% \bar{x}$ - потери урожая в натуральном и относительном выражении. X_L - признаки: густота стеблей культуры X_{12} в фазу налива зерна, длина колоса X_6 и количество зерен с постоянной площадки X_3 .

Сопоставление полученных нами оценок вредоносности личинок пшавицы с уже опубликованными другими исследователями вряд ли представляется возможным из-за отсутствия в литературе таких данных, когда бы оценка вреда проводилась на уровне сообщества культурных растений с элиминированием их избирательности пшавицей. В лучшем случае вредоносность этого объекта оп-

ределялась на модельных растениях с выравниванием их по степени развития и потенциальной продуктивности статистическими методами. Но таких работ оказались единицы (Гуслиц, Зубков, 1980; Neyer, Wetzel, 1990; Соколов, 1999). Чаще можно встретить статьи, в которых напрямую сопоставлялась продуктивность неповрежденных и поврежденных в разной степени стеблей (Чмырь, Коле-

сова, 1974; Кряжева и др., 1988; Гуслиц, 1981; Гурова, 1990; Володичев, 1990). Это есть ни что иное, как коэффициент вредности, который далек от реальных значений вредоносности.

В заключение отметим, что ситуация с пьявицей на озимых зерновых культурах за последние годы по сравнению с положением дел в последней четверти прошлого

века не претерпела сильных изменений. Проведенное нами определение потерь урожая показало, что если они и наблюдаются, то не превышают 1% и из года в год не имеют сильных отклонений в ту или другую сторону. Более того, при таких слабых повреждениях есть все основания считать этот объект, как способствующий незначительному увеличению урожая.

Литература

Алехин В.Т., Михайлова Н.А. Совершенствование интегрированной защиты с.-х. культур от вредных организмов // Интегрир. защита растений от вредных организмов. Воронеж, 1991, с. 12-21.

Байбакова О.В., Буракова В.И., Затямина В.В., Кичеров В.П., Крутова Н.П., Родина К.И., Черненко В.Ю. Зерновые культуры // Практические рекомендации по защите с.-х. культур от вредителей и болезней. Воронеж, 1983, с. 4-12.

Володичев М.А. Красногрудая пьявица // Защита растений, 1989, 3, с. 14-16.

Володичев М.А. Вредоносность красногрудой пьявицы в Воронежской области // Интегрированная защита растений в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства. Воронеж, 1990, с. 146-154.

Володичев М.А. Пьявица: прогнозирование и организация борьбы // Защита растений, 1990, 4, с. 16-18.

Глебов Е.И. Дистанционное выявление распространения пьявицы обыкновенной (*Lema melanopus* L.) на посевах озимой пшеницы // Автореф. канд. дисс. Л., 1988, 19 с.

Гурова В.П. Вредоносность пьявицы красногрудой на зерновых колосовых культурах // Защита с.-х. культур от вредителей, болезней и сорняков. Краснодар, 1990, с. 74-78.

Гуслиц И.С. Об устойчивости озимой пшеницы к красногрудой пьявице // VII Всесоюзное совещание по иммунитету с.-х. растений к болезням и вредителям. Новосибирск, 1981, с. 106-107.

Гуслиц И.С., Зубков А.Ф. О вредоносности красногрудой пьявицы *Lema melanopus* L. (Coleoptera, Chrysomelidae) на озимых пшеницах // Энтомол. обозрение, 1980, 59, 4, с. 713-724.

Костромитин В.Б., Михайлова Н.А. Рекомендации по наблюдению и учету пьявицы и хлебного клопика на посевах зерновых культур. Воронеж, 1978, 19 с.

Кряжева Л.П., Дормидонтова Г.Н., Быков Е.П., Самойлова А.В., Зацепина Т.Я. К характеристике потерь урожая полевых культур от вредителей в зоне ветровой эрозии почвы Краснодарского края // Труды ВНИИ механизации сельского хозяйства, 1977, 73, с. 121-143.

Кряжева Л.П., Гуслиц И.С., Шапиро И.Д., Зубков А.Ф., Пономарева Э.А. Хлебная пьявица и меры

борьбы с нею. М., ВДНХ СССР, 1986, 3 с.

Кряжева Л.П., Пономарева Э.А., Нестеренко С.А., Добровольская С.И., Редун Е.Н., Зацепина И.Н. Вредоносность пьявицы // Защита растений, 1988, 5, с. 25-26.

Павлов И.Ф. Некоторые особенности развития вредителей и болезней растений Центрально-Черноземной полосы // Методика учета и прогноза развития вредителей и болезней полевых культур в Центрально-Черноземной полосе. Воронеж, 1976, с. 5-6.

Потафеев Н.Е. Динамика численности фитофагов в энтомоценозе озимой пшеницы при разных агроприемах // Приемы регуляции численности вредных организмов на посевах и посадках с.-х. культур в ЦЧЗ. Воронеж, 1986, с. 21-28.

Ряховский В.В., Крахмаль А.И. Интегрированные методы борьбы с пьявицей красногрудой // Материалы в помощь с.-х. пр-ву, Воронеж, 1978, 5, V., с. 30-32.

Савотиков Ю.Ф. Биология и вредоносность пьявицы на Кубани // Защита растений, 1973, 3, с. 22-24.

Соколов И.М. Влияние повреждений личинками пьявицы *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera, Chrysomelidae) на продуктивность колоса озимой пшеницы // Энтомол. обозр., 1999, 2, с. 307-315.

Чмырь П.Г., Колесова Д.А. Опасный вредитель зерновых // Труды ВНИИЗР, Воронеж, 1974, 3, с. 71-82.

Heyer W., Wetzel Th. Zur Aktualisierung des Bekämpfung der Getreidehahnchen (*Oulema* spp.) // Mitt. Biol. Bundesanst. Land- und. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, 1990, 266, s. 178.

Kocourek F., Sedivy J. The assessment of injury to winter wheat caused by cereal leaf beetles *Oulema* spp. (Chrysomelidae, Coleoptera) // Ochr. Rostl., 1995, 31, 2, p. 107-119.

Monroe R., Politka C. The comparative toxicities of three insecticides to the cereal leaf beetle // Mich. Q. Bull., 1965, V, 48, 2.

Rademacher B. Untersuchungen über die tatsächlichen Ertragsschaden bei Befall von Winterweizen und Sommergarste durch beiden Cetreidehahnchen (*Lema cyanella* L., *L. melanopus* L.) sowie durch die Getreidechalm wesp (Cephus pygmaeus L.) // Z. Pflanzkrankh., 1967, 74, 5.

OULEMA LEAF BEETLES ON WINTER GRAIN CROPS IN CONDITIONS OF THE SOUTHEAST OF THE CENTRAL CHERNOZEM ZONE

A.M.Shpanev

The species structure of *Oulema* leaf beetles is specified on winter grain crops in the Southeast of the Central Chernozem Zone. The pest phenology and population dynamics are monitored. Distribution of eggs and larvae on plants is investigated. An estimation of *Oulema* harmfulness has shown that weak damage of leaves by the beetles does not lead to yield decrease in winter crops; larvae feeding on flag leaf affect plant negatively, but the productivity loss is compensated by the positive influence of larvae feeding on middle leaves.

УДК 632.4(470.11)

АФИЛЛОФОРОИДНЫЕ ГРИБЫ ОСИНЫ НА ТЕРРИТОРИИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

О.Н. Ежов*, Р.В. Ершов*, А.В. Руоколайнен**

*Институт экологических проблем Севера УрО РАН, Архангельск

**Институт леса КарНЦ РАН, Петрозаводск

В статье изложены результаты изучения видового разнообразия афиллофороидных грибов, ассоциированных с осиной в Архангельской области. Приводится аннотированный список выявленных грибов, включающий 106 видов, относящихся к 60 родам, 35 семействам, 17 порядкам. Подавляющее большинство видов встречается на валежной древесине. Впервые для области отмечено 23 вида, а на осиновом субстрате впервые найдено 84 вида, 12 видов являются редкими и индикаторными.

На территории Архангельской области осина или тополь дрожащий (*Populus tremula*) - одна из основных лесообразующих пород. Здесь для этой породы характерны более высокие таксационные показатели и произрастает она в лучших лесорастительных условиях. В типологическом отношении ей наиболее свойственны сложные кисличные и черничные группы типов леса, характерные также для сосновых, еловых или дубовых лесов (Львов, Ипатов, 1967). Однако биота афиллофороидных грибов осины, в том числе фитопатогенных, Архангельской области очень слабо изучена. Скучные сведения о нахождении на данной территории представителей этой группы грибов имеются в определителях А.С.Бон-

дарцева (1953), М.А.Бондарцевой и Э.Х.Пармасто (1986), М.А.Бондарцевой (1998), У.Кыльяга (Köljalg, 1996). Изучение видового разнообразия грибов является важной задачей современной биологии. Грибы широко распространены и являются важным гетеротрофным компонентом в лесных экосистемах. Кроме того они имеют существенное хозяйственное значение, влияя на качество деловой древесины. На территории Архангельской области исследования по инвентаризации видового состава группы афиллофороидных грибов значительно отстают от подобных исследований в других районах северо-западной тайги России (Ленинградская область, Республики Карелия и Коми).

Методика исследований

Изучение дереворазрушающих грибов осины мы проводили на территории Архангельской области (средняя и северная подзоны тайги). Для сбора полевого материала применялась предложенная А.И.Толмачевым (1974) методика радиальных маршрутов со сгущением ходов вблизи базового лагеря и с разреженными рекогносцировочными ходами по периферии участка (Юрцев, 1975; Шмидт, 1976, 1980).

Сбор образцов грибов проводили на территории Онежского, Шенкурского, Плесецкого, Приморского, Вельского и Пинежского районов Архангельской области с 2004 по 2006 г. Собранные образцы дереворазрушающих грибов обрабатывали и гербаризировали в соответствии с методическими рекомендациями А.С.Бондарцева (1953), Л.Ривардена и Р.Л.Гильбертсона (Ryvarden, Gilbertson, 1993). Идентификация собранного

материала проводилась в лаборатории экологической биологии Института экологических проблем Севера УрО РАН и в лаборатории лесной микологии и энтомологии Института леса КарНЦ РАН (г. Петрозаводск), а также И.В.Змитровичем в лаборатории систематики и географии грибов Ботанического института им. В.Л.Комарова РАН (г. С.-Петербург), за что авторы выражают ему признательность. При определении видов грибов были использованы работы отечественных и зарубежных микологов (Бондарцев, 1953; Бондарцева, Пармасто, 1986; Ryvarden, Gilbertson, 1993) и гербарные коллекции Ботанического института им. В.И.Комарова (БИН РАН) (LE) и Института леса КарНЦ РАН (PTZ). Виды, хорошо узнаваемые в полевых условиях, также как широко распространенные виды преимущественно не гербаризировались. Образцы

хранятся в гербарии Института экологических проблем Севера УрО РАН (г. Архангельск). При описании трутовых грибов использовалась система, предложенная в сводке "Nordic Macromycetes" (Hansen, Knudsen, 1992, 1997).

В аннотированный список видов включены афиллофороидные грибы осины, отмеченные на территории Архангельской области с учетом предыдущих публикаций (Руоколайнен, Коткова, 2004; Руоколайнен, 2006; Niemel et al., 2001). Таксоны в конспекте приведены в соответствии со сводкой "Nordic Macromycetes" (Hansen, Knudsen, 1997) и расположены в алфавитном порядке.

Результаты исследований

В результате проведенных исследований в Архангельской области зарегистрировано 106 видов афиллофороидных грибов, ассоциированных с осиной, относящихся к 60 родам, 35 семействам, 17 порядкам (табл.). Ведущими по численности порядками являются *Hyphodermatales* (24 вида), *Fomitopsidales* (15 видов), *Coriariales* и *Schizophyllales* (11 видов), *Stereales* (9 видов).

Подавляющее большинство выявленных грибов - сапротрофы, заселяющие сухостойную и валежную древесину. 2 вида обнаружено на плодовых телах макромицетов (*Hyphodontia paradoxa*, *Steccherinum pseudozilingianum*). Впервые на осиневом субстрате найдено 84 вида, из них 23 вида впервые отмечены для Архангельской области. В микобиоте

При указании мест сбора образцов приняты следующие сокращения: В - Вельский, К - Котласский, О - Онежский, Пл - Плесецкий, Пр - Приморский, С - Соловки, Ш - Шенкурский районы и Пн - Пинежский заповедник. Звездочкой (*) отмечены виды, указанные впервые для Архангельской области. Кроме того, для некоторых видов приводятся наиболее часто употребляемые синонимы. Виды, характерные для старовозрастных или очень старых (девственных) лесов (Kotiranta, Niemel, 1996), отмечены в тексте. В случае, когда образец определен авторами данной статьи, фамилия не указана.

осины к индикаторным относится 10 видов (по: Kotiranta, Niemel, 1996).

Для старых лесов (ненарушенных, малонарушенных) характерны 8 видов (*Crustoderma dryinum*, *Skeletocutis odora*, *Asterodon ferruginosus*, *Gloiodon strigosus*, *Pycnoporellus fulgens*, *Postia undosa*, *Antrodia pulvinascens*, *Fomitopsi rosea*).

Индикаторами для очень старых (девственных) еловых и сосновых лесов считаются 2 вида (*Phlebia centrifuga*, *Diplomitoporus crustulinus*). Особого режима охраны требуют 12 индикаторных и редких видов (*Antrodia mellita*, *Crustomyces subabruptus*, *Gloiodon strigosus*, *Piptoporus pseudobetulinus*, *Steccherinum pseudozilingianum* и др.).

Таблица. Таксономическая структура биоты афиллофороидных макромицетов осины Архангельской области (северная и средняя подзоны тайги)

Порядки, семейства	Роды (к-во видов)	Порядки, семейства	Роды (к-во видов)
Aleurodiscales Corticiaceae	<i>Corticium</i> (2)	Ganodermatales Ganodermataceae	<i>Ganoderma</i> (1)
Atheliales Atheliaceae	<i>Ceraceomyces</i> (1)	Gomphales Pterulaceae	<i>Lentaria</i> (1)
Boletales Coniophoraceae	<i>Coniophora</i> (2)	Hericiales Auriscalpiaceae	<i>Gloiodon</i> (1)
Coriariales Coriariaceae	<i>Cerrena</i> (1), <i>Daedaleopsis</i> (1), <i>Datronia</i> (1), <i>Pycnoporus</i> (1), <i>Trametes</i> (6)	Clavicornaceae	<i>Clavicornia</i> (1)
<i>Fomitaceae</i>	<i>Fomes</i> (1)	Echinodontiaceae	<i>Conferticium</i> (1)
Fomitopsidales Fomitopsidaceae	<i>Antrodia</i> (4), <i>Fomitopsis</i> (2), <i>Gloeophyllum</i> (1), <i>Piptoporus</i> (1)	Gloeocystidiellaceae	<i>Gloeocystidiellum</i> (2), <i>Laxitextum</i> (1), <i>Vesiculomyces</i> (1)
<i>Phaeolaceae</i>	<i>Oligoporus</i> (1), <i>Postia</i> (5), <i>Pycnoporellus</i> (1)	Hericiaceae	<i>Creolophus</i> (1), <i>Hericium</i> (1)
		Hymenochaetales Hymenochaetaceae	<i>Asterodon</i> (1)
		Inonotaceae	<i>Inonotus</i> (1)
		Phellinaceae	<i>Phellinus</i> (5)
		Hyphodermatales Bjerkerandaceae	<i>Bjerkandera</i> (2), <i>Ceriporiopsis</i> (4),

<i>Chaetoporellaceae</i>	<i>Diplomitoporus</i> (1), <i>Hyphodontia</i> (3), <i>Skeletocutis</i> (1)	Schizophyllales <i>Schizophyllaceae</i>	<i>Chondrostereum</i> (1), <i>Gloeoporus</i> (1), <i>Metulodontia</i> (1), <i>Mycoacia</i> (1), <i>Phlebia</i> (4), <i>Porothelium</i> (1), <i>Punctularia</i> (1), <i>Schizophyllum</i> (1)
<i>Cystostereaceae</i>	<i>Crustomyces</i> (1)		
<i>Hyphodermataceae</i>	<i>Basidioradulum</i> (1), <i>Hypochnicium</i> (1)		
<i>Steccherinaceae</i>	<i>Steccherinum</i> (4), <i>Trichaptum</i> (1)	Stereales <i>Chaetodermataceae</i>	<i>Crustoderma</i> (1)
Lachnocladiales <i>Lachnocladiaceae</i>	<i>Vararia</i> (1)	<i>Cylindrobasidiaceae</i>	<i>Cylindrobasidium</i> (1)
Phanerochaetales	<i>Phanerochaete</i> (2),	<i>Peniophoraceae</i>	<i>Peniophora</i> (4),
<i>Phanerochaetaceae</i>	<i>Scopuloides</i> (1)		<i>Stereum</i> (3)
<i>Rigidoporaceae</i>	<i>Oxyporus</i> (2),	Thelephorales <i>Thelephoraceae</i>	<i>Tomentella</i> (1)
	<i>Radulodon</i> (1)	Xenasmatales <i>Sistotremataceae</i>	<i>Sistotrema</i> (1)
Polyporales <i>Polyporaceae</i>	<i>Polyporus</i> (3)	<i>Tubulicrinaceae</i>	<i>Subulicystidium</i> (1)
		<i>Xenasmataceae</i>	<i>Phlebiella</i> (1)
Итого: 17 порядков, 35 семейств, 60 родов, 106 видов			

BASIDIOMYCOTA BASIDIOMYCETES

ALEURODISCALES Jülich

Corticaceae Herter

Corticium polygonioides P. Karst. - О, Пз, Пл, Пр, Ш: на валежных стволах и ветвях лиственных пород, преимущественно на *Salix sp.*, *Populus tremula* в осиновом и смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Нечасто. Обычный вид.

C. roseum Pers. - В, К, О, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на валежных стволах и ветвях *P. tremula*, реже на других породах *Sorbus aucuparia*, *Salix sp.* в различных типах леса. Часто. Обычный вид.

ATHELIALES Jülich

Atheliaceae Jülich

Ceraceomyces serpens (Tode: Fr.) Ginns. - О, Пн: на валежных стволах *P. tremula* и *Pinus sylvestris* в осиннике папоротничковом. Обычный вид. Опр. В.М.Коткова.

BOLETALES Gilbert

Coniophoraceae Ulbr.

Coniophora arida (Fr.) P. Karst. - В, К, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на валежных стволах *P. tremula* и *Pinus sylvestris* в различных местообитаниях. Обычный вид.

C. olivacea (Fr.: Fr.) P. Karst. - В: на валежных стволах хвойных и лиственных (*P. tremula*, *Alnus incana*) пород в различных типах леса. Обычный вид.

CORIOLALES Jülich

Corioliaceae Imazeki

Cerrena unicolor (Bull.: Fr.) Murrill - В, О, Пз, Пл, Ш: на валежных стволах различных лиственных пород (*Betula sp.* и *P. tremula*) в различных типах леса, но главным образом в антропогенно нарушенных. Часто. Обычных видов.

Daedaleopsis confragosa (Bolton: Fr.) Schröt. - В, К, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на валежных и сухостойных стволах различных лиственных пород (*Betula sp.*, *P. tremula*, *S. aucuparia*) в еловых, березовых, осиновых, смешанных елово-мелколиственных лесах и пойменных сообществах. Обычный вид. Нередко, в антропогенных и малонарушенных лесах.

Datronia mollis (Sommerf.: Fr.) Donk - В, К, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на валежных стволах различных лиственных пород

(*A. incana*, *Betula sp.*, *P. tremula*) в еловых, березовых, осиновых, смешанных елово-мелколиственных лесах и пойменных сообществах. Часто. Обычный вид.

Ruscoporus cinnabarinus (Jacq.: Fr.) P. Karst. - В, Пз, Пл: на валежных и сухостойных стволах *Betula sp.*, также отмечен на *P. tremula* и *Salix sp.*, в различных типах леса и пойменных сообществах, а также на вырубках, лесных опушках и вдоль дорог. Обычный вид.

Trametes hirsuta (Fr.) Pilát - В, К, Пз, Пл: на валежных и сухостойных стволах, пнях многих лиственных пород, обычно на *Betula sp.*, *P. tremula* и *Salix sp.*, в ельниках, сосняках, осинниках других местообитаниях. Обычный вид. Индикатор антропогенно нарушенных местообитаний.

T. ochracea (Pers.) Gilb. et Ryvarden - В, К, О, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на пнях, сухостойных и валежных стволах, ветвях лиственных пород, преимущественно *Betula sp.* и *P. tremula*, в различных типах леса, пойменных сообществах и в антропогенно нарушенных местах. Часто. Обычный вид.

T. pubescens (Schumach.: Fr.) Pilát - В, К, Пз, Пл: на тонких сухостойных и валежных стволах *Betula sp.* и *P. tremula* в различных типах леса. Обычный вид.

T. suaveolens (L.) Fr. - В, Пз, Пр: на усыхающих и валежных стволах, пнях *P. tremula*, *A. incana* и *Salix sp.* в пойменных экотопах, а также в черте города. Часто. Обычный вид.

T. trogii Berk. [= *Corioloopsis trogii* (Berk.) Domański] - Пз, Пл, Пр, Ш: на валежной древесине лиственных пород, преимущественно *P. tremula* в осинниках и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Обычный вид.

T. versicolor (L.: Fr.) Pilát - В, К, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на пнях и валежных стволах лиственных пород, преимущественно *Betula sp.*, *P. tremula* в смешанных, березовых, осиновых лесах, пойменных экотопах и на вырубках. Обычный вид.

Fomitaceae Jülich

Fomes fomentarius (L.: Fr.) Kickx. - В, Пл, Пр: на усыхающих, сухостойных и валежных стволах, пнях различных лиственных пород (*Betula sp.*, *P. tremula*, реже *A. incana*) в различных типах леса. Часто. Обычный вид.

FOMITOPSIDALES Jülich

Fomitopsidaceae Jülich

* *Antrodia albida* (Fr.: Fr.) Donk - В, Пз, Ш: на сухостойных и валежных стволах *P. tremula*, *Salix* spp. в осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах, а также в пойменных ассоциациях. Нечасто.

* *A. mellita* Niemelä et Penttilä - В: на валежных стволах *P. tremula* в осиннике с примесью ели и березы и смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Редкий вид.

* *A. pulvinascens* (Pilát) Niemelä - Пл: на крупных валежных стволах *P. tremula* в осинниках старших классов возраста, реже пойменных экотопах с примесью осины. Индикатор малонарушенных местообитаний. Редкий бореальный вид.

A. xantha (Fr.: Fr.) Ryvardeen - Пз, Пл, Ш: на валежных стволах и ветвях, пнях, иногда обугленной древесине хвойных, реже лиственных (*P. tremula* и *Salix* sp.) пород, в различных типах леса. Нечасто. Обычный вид.

Fomitopsis pinicola (Sw.: Fr.) P. Karst. - В, К, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на валежных стволах, пнях, сухостое, усыхающих стволах хвойных и лиственных пород, а также на обработанной древесине. Встречается практически во всех местообитаниях, включая и черту города. Очень часто. Обычный вид.

F. rosea (Alb. et Schwein: Fr.) P. Karst. - В, Пз, Пл, Пр, на валежных стволах и сухостое *Picea obovata*, также отмечен на *P. tremula*. Встречается в различных местообитаниях. Обычный вид. Индикатор старовозрастных лесов.

Gloeophyllum sepiarium (Wulfen: Fr.) P. Karst. - В, К, Пз, Пл: на валежных стволах и обработанной древесине хвойных и лиственных пород в различных типах леса, часто встречается на вырубках, вблизи дорог, на складах и в других местах. Обычный, часто встречающийся вид.

* *Piptoporus pseudobetulinus* (Murashk. ex Pilát) Pilát - В, Пз: на живых и валежных стволах *P. tremula* в смешанном елово-мелколиственном лесу. Редко. Редкий вид, занесен в Красную книгу Восточной Финноскандии (Kotiranta et al., 1998).

Phaeolaceae Jülich

* *Oligoporus immittis* (Peck) Niemelä - К: на валежных стволах *P. tremula* в перестойном смешанном хвойно-мелколиственном лесу. Единичная находка. Опр. В.В.Спирин.

Postia alni (A. David) Jülich - О, Пз, Пл, Пр, Ш: на валежных стволах лиственных пород (*Betula* sp., *P. tremula* и *Salix* sp.) в различных типах леса, где есть подходящие субстраты. Часто.

* *P. fragilis* (Fr.) Jülich [= *Oligoporus fragilis* (Fr.) Gilb. et Ryvardeen] - Пз: на неокоренных валежных стволах хвойных пород, как исключение на *P. tremula* в различных типах леса. Нередко. Относительно обычный вид.

P. stiptica (Pers.: Fr.) Jülich [= *Oligoporus stipticus* *Oligoporus* (Pers.: Fr.) Gilb. et Ryvardeen] - Пз, Пл, Пр, С, Ш: на сухостойных и валежных стволах, реже при основании стволов живых деревьев хвойных пород, в виде исключения на лиственных (*Betula* sp., *P. tremula*), более часто встречается в ельниках, но отмечен также в сосняках и смешанных лесах. Нередко. Обычный вид.

* *P. tephroleuca* (Fr.) Jülich [= *Oligoporus tephroleucus* (Fr.) Gilb. et Ryvardeen, *Postia lactea* (Fr.) P. Karst.] - В, Пл, Ш: на валежной древесине хвойных и лиственных пород (*Betula* sp., *P. tremula*) в различных типах леса. Часто.

Обычный вид. Опр. И.В.Змитрович.

* *P. undosa* (Peck) Jülich [= *Oligoporus undosus* (Peck) Gilb. et Ryvardeen] - Пз: на валежном стволе *Picea obovata* и *P. tremula* в старовозрастном ельнике черничнике. Единичная находка. Редкий бореальный вид, индикатор малонарушенных местообитаний.

Rycnoperellus fulgens (Fr.) Donk - Пл: на валежных и сухостойных стволах хвойных и лиственных пород (*Betula* sp., и *P. tremula*) в старовозрастных еловых лесах, реже в перестойных осиновых и смешанных лесах.

GANODERMATALES Jülich

Ganodermataceae (Donk) Donk

Ganoderma lipsiense (Batsch) G. F. Atk. - В, О, Пз, Пл, Пр, Ш: на усыхающих и валежных стволах, пнях большинства лиственных пород (*A. incana*, *P. tremula*) в различных типах леса и городской черте. Часто. Обычный вид.

GOMPHALES Jülich

Pterulaceae Corner

* *Lentaria afflata* (Lagger) Corner - Пз: на гнилой древесине *P. tremula*. Нечасто. Опр. И.В.Змитрович.

HERICIALES Jülich

Auriscalpiaceae Maas Geesteranus

* *Gloiodon strigosus* (Sw.: Fr.) P. Karst. - Пл: на рубцах живых деревьев *P. tremula*, а также на валежных стволах в перестойных осиновых лесах. Редко. Редкий вид. Индикатор малонарушенных лесов.

Clavicornaceae Corner

Clavicornora pyxidata (Pers.: Fr.) Doty - В, К, О, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на валежных и сухостойных стволах лиственных пород - *Salix* sp., чаще *P. tremula* в различных типах леса. Часто. Обычный вид.

Gloeocystidiellaceae (Parmasto) Jülich

* *Conferticum karstenii* (Donk) Hallenb - С: на валежных стволах *P. tremula* в старовозрастном смешанном елово-мелколиственном лесу и осиннике черничнике. Редко. Относительно редкий вид. На территории Финляндии вид имеет статус уязвимого. Опр. И.В.Змитрович.

* *Gloeocystidiellum leucoxanthum* (Bres.) Boidin - В: на валежных и сухостойных стволах лиственных пород (*P. tremula*, *A. incana*, *S. aucuparia*, *Salix* sp.) в еловых лесах и в пойменных экотопах, для которых более характерен. Нередко. Обычный бореальный вид.

Gloeocystidiellum luridum (Bres.) Boidin - О: на валежных стволах осины в ельниках черничных. Нечасто.

Laxitextum bicolor (Pers.: Fr.) Lentz. - В, Пз, Пл, Ш: на валежных стволах лиственных пород (*A. incana*, *S. aucuparia*, *P. tremula*) преимущественно в лиственных или смешанных лесах. Редко. Сравнительно редкий неморальный вид.

Vesiculomyces citrinus (Pers.) Hagström - Пн: на валежной древесине *P. tremula*, *Larix sibirica*, *Picea obovata* в еловых и смешанных елово-мелколиственных лесах. Часто. Обычный бореальный вид.

Hericiaceae Donk

Creolophus cirrhatus (Pers.: Fr.) P. Karst. - Пз, Пл, Ш: на валежном стволе *P. tremula*, *Betula* sp. в старовозрастном смешанном лесу с преобладанием осины. Единичные находки.

Hericum coralloides (Scop.: Fr.) Pers. - В, Пз, Пл, С, Ш: на валежных стволах и сухостое лиственных пород (*Betula* sp., *P. tremula*) преимущественно в лиственных или сме-

шанных лесах. Нередко.

HYMENochaetales Oberw.

Hymenochaetaceae Donk

Asterodon ferruginosus Pat. - Пн: на валежных стволах хвойных и лиственных пород (*Betula sp.*, *P. tremula*) в старовозрастных еловых и смешанных лесах. Редко. Относительно редкий вид. Индикатор малонарушенных лесов.

Inonotaceae Jülich

Inocutis rheades (Pers.) Fiasson et Niemelä - В, К, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на живых, усыхающих и сухостойных стволах *P. tremula*, в осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Часто. Обычный вид.

Phellinaceae Jülich

Phellinus conchatus (Pers.: Fr.) Quél. - В, К, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на старых живых, сухостойных и валежных стволах лиственных пород (*Betula sp.*, *P. tremula*, *S. aucuparia*), в различных типах леса и пойменных экотопах. Часто. Обычный бореальный вид.

Ph. nigricans (Fr.) P. Karst. - В, Пз, Пл, Ш: на живых и сухостойных стволах многих лиственных пород, исключая *Salix sp.*, в заболоченных березниках, ивниках и смешанных елово-мелколиственных лесах, предпочитает открытые места. Нередко. Широко распространенный вид.

Ph. populicola Niemelä - В, К, О, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на живых, сухостойных и валежных стволах лиственных пород (*P. tremula*), в осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Нечасто.

Ph. punctatus (P. Karst.) Pilát - В, К, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на сухостойных и валежных стволах, ветвях лиственных пород (*Betula sp.*, *P. tremula*, *Salix sp.*), в различных типах леса. Обычный вид.

Ph. tremulae (Bondartsev) Bondartsev et Borissov ex Bondartsev - В, К, О, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на живых стволах, сломяных ветвях *P. tremula*, может продолжать развиваться некоторое время и после гибели дерева, чаще в осиновых, смешанных лесах и пойменных экотопах. Часто. Обычный бореальный вид.

HYPHODERMATALES Jülich

Bjerkanderaceae Jülich

Bjerkandera adusta (Willd.: Fr.) P. Karst. - В, К, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на валежных стволах, пнях, ветвях, сухостойных или усыхающих стволах многих лиственных пород (особенно часто на *Betula sp.* и *P. tremula*) в различных местообитаниях и городской черте. Очень часто. Широко распространенный вид, показатель антропогенного воздействия на лесные экосистемы.

B. fumosa (Pers.: Fr.) P. Karst. - В, Пз, Пл: на пнях, сухостойных и валежных стволах лиственных пород (*P. tremula*, *Betula sp.*), в осиновых, смешанных хвойно-мелколиственных лесах и пойменных экотопах. Редко. Обычный вид, но основной ареал проходит южнее.

Ceriporiopsis aneirina (Sommerf.: Fr.) Domański - В, Пз, Пл: на валежных стволах *P. tremula*, *A. incana* в осиннике чернично-зеленомошном. Нечасто. Относительно редкий вид.

C. gilvescens (Bres.) Domański - Пз, Пл: на древесине *P. tremula* в старовозрастных осинниках травяных и смешанных лесах. Нечасто.

* *C. pannocincta* (Romell) Gilb. et Ryvar den - Пз, Пл: на валежных стволах *P. tremula* во влажных еловых, березовых, смешанных елово-мелколиственных лесах и поймах. Нечасто. Относительно редкий бореальный вид. Опр.

И.В.Змитрович.

* *C. resinascens* (Romell) Domański - В, Пз, Пл, Ш: на валежных стволах *P. tremula*, *Salix sp.* в ельниках, перестойных осинниках и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Редко.

Chaetoporellaceae Jülich

Diplomitoporus crustulinus (Bres.) Domański - Пл, С: на валежном стволе *Picea obovata*, как исключение на *P. tremula* в травянистых еловых лесах. Редкий бореальный вид. Вид, характерный для девственных лесов.

Hyphodontia barba-jovis (Bull.: Fr.) J. Erikss. - Пз, Пл: отмечен на валежной древесине лиственных пород, чаще *Betula sp.*, реже *P. tremula*, в различных типах леса. Обычный вид.

H. crustosa (Pers.: Fr.) J. Erikss. - В, К, О, Пз, Пл, Ш: на валежных стволах лиственных пород (*P. tremula*, *A. incana*) в различных типах леса и пойменных экотопах. Обычный бореальный вид.

H. paradoxa (Schrad.) Langer et Vesterh. - Пз, Ш: на валежных тонкомерных стволах и ветвях *P. tremula* чаще встречается в пойменных мелколиственных лесах, а также в еловых и смешанных лесах. Нередко.

Skeletocutis odora (Sacc.) Ginns - В, Пз, Пл: на лишенных коры валежных стволах и веток *Picea obovata*, *Pinus sylvestris* и *P. tremula* в старовозрастных осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Обычный бореальный вид. Вид, характерный для ненарушенных лесов.

Hyphodermataceae Jülich

Basidioradulum radula (Fr.: Fr.) Nobles - В, К, О, Пз, Пл, Пр, Ш: на валежных стволах и ветвях лиственных пород, (*S. aucuparia* и *P. tremula*) в различных типах хвойных и смешанных лесов. Часто. Обычный бореальный вид.

* *Hyphocnicium bombycinum* (Sommerf.: Fr.) J. Erikss. - Ш: на пнях и валежных стволах лиственных пород (*P. tremula*), в осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Обычный бореальный вид. Опр. И.В.Змитрович.

Cystostereaceae Jülich

* *Crustomyces subabruptus* (Bourdot et Galzin) Jülich - Пл: на валежном стволах *P. tremula* в осиннике и *Picea obovata* в ельнике травяном. Часто.

Steccherinaceae Parmasto

Steccherinum fimbriatum (Pers.: Fr.) J. Erikss. - В, Пз: на гнилых валежных стволах и опале лиственных пород (*P. tremula* и *Salix sp.*), в лиственных и смешанных хвойно-мелколиственных лесах, а также в пойменных экотопах. Часто. Обычный вид.

* *S. nitidum* (Pers.) Vesterholt - Пл, Ш: на валежной древесине лиственных пород (*S. aucuparia*, *P. tremula*) в ельнике зеленомошном. Нечасто. Обычный бореальный вид.

* *S. ochraceum* (Pers. ex J. F. Gmel.: Fr.) Gray - В, К, Пз, Ш: на валежных и сухостойных стволах *A. incana*, *S. aucuparia*, *P. tremula* в различных типах леса, а также пойменных экотопах. Часто. Обычный бореальный вид.

S. pseudozilingianum (Parmasto) Vesterh. - В, Пл: на живых и валежных стволах *Betula sp.*, *P. tremula*, совместно с *Phellinus tremulae* в смешанных хвойно-мелколиственных лесах и осиннике черничном. Редко. Редкий европейский вид. Опр. И.В.Змитрович.

Trichaptum parganenum (Fr.) G. Cunn. - В, К, Пз, Пл,

Пр, С, Ш: на валежных, сухостойных стволах и ветвях лиственных пород (*Betula sp.*, *P. tremula*, *S. aucuparia*, *A. incana*) в различных типах леса. Обычный бореальный вид.

LACHNOCLADIALES Jülich

Lachnocladiaceae D.A. Reid

* *Vararia investiens* (Schwein.) P. Karst. - О, Пз, Пл: на валежных стволах, опаде *Picea obovata*, *Larix sibirica*, *P. tremula*, в ельниках, осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Часто. Обычный бореальный вид, широко распространенный в таежной зоне.

PHANEROCHAETALES Jülich

Phanerochaetaceae Jülich

Phanerochaete laevis (Pers.: Fr.) J. Erikss. et Ryvarden - Пз: на валежных стволах и ветвях *Betula sp.*, *P. tremula* в основых, березовых и осиновых лесах. Нередко. Обычный бореальный вид.

Ph. sordida (P. Karst.) J. Erikss. et Ryvarden - О, Пз, С: на валежных стволах и ветвях различных лиственных (*P. tremula*) и хвойных пород в различных типах леса и пойменных экотопах. Обычный вид. Опр. В.М.Коткова.

* *Scopuloides rimosa* (Cooke) Jülich - Пл: на валежном стволе *P. tremula* в осиннике черничнике. Единичная находка. Опр. И.В.Змитрович.

Rigidoporaceae Jülich

Oxyporus corticola (Fr.) Pyvarden - В, О, Пл, Пр, С, Ш: на валежных стволах лиственных пород (*Salix caprea*, *P. tremula*, *S. aucuparia*) в березовых, осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Часто. Обычный вид.

O. populinus (Schumach.: Fr.) Donk - О: на живых стволах *P. tremula*, в старовозрастных насаждениях с доминированием осины. Редко.

Radulodon erikssonii Ryvarden - О: на валежном стволе осины. Данное место нахождения - самая северная точка распространения этого редкого вида в России (Руоколайнен, Коткова, 2004; Руоколайнен, 2006). Опр. В.М.Коткова.

POLYPORALES (Herter) Gäum.

Polyporaceae Fr.

* *Polyporus alveolaris* (DC.: Fr.) Bondartzev et Singer - Пл: в основании толстых валежных стволов *P. tremula* в старовозрастных осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Редко.

P. ciliatus Fr. - Пл, Ш: на валежных ветвях и тонкомерных стволах *P. tremula* и *Salix sp.* в березовых, осиновых, смешанных хвойно-мелколиственных лесах и пойменных ивниках. Часто. Обычный бореальный вид.

P. varius Fr. [= *P. leptcephalus* Fr.] - В, К, О, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на сухостойных и валежных стволах лиственных пород (*Betula sp.*, *P. tremula* и *Salix sp.*) в осиновых, смешанных хвойно-мелколиственных лесах и пойменных ивниках, реже в ельниках. Часто. Обычный вид.

SCHIZOPHYLLALES Nuss

Schizophyllaceae Quéf.

Chondrostereum purpureum (Pers.: Fr.) Pouzar - В, К, О, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на валежных и сухостойных стволах *Betula sp.*, *P. tremula* и изредка на хвойных породах в различных типах леса, пойменных ивниках и городской черте. Часто. Обычный вид.

Gloeoporus dichrous (Fr.: Fr.) Bres. - В, Пз, Пл, Пр, Ш: на пнях, валежных и сухостойных стволах *Betula sp.*, *P. tremula*, *Salix sp.* Часто на пораженных стволах вместе со

стерильной формой *Inonotus obliquus*, в различных типах леса. Нечасто. Обычный вид.

* *Metulodontia nivea* (P. Karst.) Parmasto - Пз: на валежных стволах *P. tremula*, *Betula sp.* в осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Нередко. Сравнительно редкий вид. Опр. И.В.Змитрович.

Mycocia fuscoatra (Fr.: Fr.) Donk - Пз.: на валежных стволах и ветвях *Betula sp.*, *P. tremula* в осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Часто. Обычный вид.

Phlebia centrifuga P. Karst. - Пз., Пл: на валежных стволах хвойных пород, отмечен на *P. tremula*. Встречается в старовозрастных ненарушенных еловых, осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Нередко. Вид характерный для ненарушенных лесов.

Ph. lilascens (Bourdot) J. Erikss. et Hjorstem - Пл: на валежных стволах *P. tremula* в осиннике черничнике. Редко. Опр. В.М.Коткова.

Ph. radiata Fr. - В, Пз, Пл, Ш: на валежных стволах лиственных пород (*Betula sp.*, *P. tremula*, *S. aucuparia*) в различных типах леса, чаще антропогенно нарушенных. Часто. Обычный вид.

Ph. tremellosa (Schrad.: Fr.) Burds. et Nakasone - В, Пз, Пл, Ш: на валежные стволы *Betula sp.*, *P. tremula* в еловых, осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Часто. Обычный вид.

Porotheleum fimbriatum (Pers.: Fr.) Fr. - О: на валежных и сухостойных стволах *P. tremula* в различных типах леса и пойменных ивниках. Часто. Обычный бореальный вид.

* *Punctularia strigosozonata* (Schwein.) P.H.V. Talbot. - В, Пз, Ш: на валежных стволах *P. tremula* в различных типах леса. Нередко. Вид редок в северной части Финляндии.

Schizophyllum commune Fr.: Fr. - В: на валежной древесине хвойных и лиственных (*Betula sp.*, *P. tremula*) пород, в различных типах леса, обычен на вырубках, вдоль дорог и на открытых местообитаниях. Обычный широко распространенный вид.

STEREALES Ferro

Chaetodermataceae Jülich

Crustoderma dryinum (Berk. et M.A. Curtis) Parmasto - Пл: на валежных стволах хвойных и лиственных пород (*P. tremula*) в старовозрастных осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Нередко. Относительно обычный бореальный вид. Индикатор малонарушенных лесов.

Cylindrobasidiaceae Jülich

Cylindrobasidium laeve (Pers.: Fr.) Chamuris [= *Cylindrobasidium evolvens* (Fr.) Jülich] - В, О, Пл: на валежных стволах лиственных пород (*P. tremula*, *S. aucuparia*) в различных типах леса. Обычный широко распространенный вид. Опр. В.М.Коткова.

Peniophoraceae Lotsy

* *Peniophora incarnata* (Pers.: Fr.) P. Karst. - Пл: на сухостойных и валежных стволах многих лиственных пород (*P. tremula*) в различных типах леса и пойменных ивниках. Часто. Обычный вид.

P. polygonia (Pers.: Fr.) Bourdot et Galzin - Пз, Пл: на валежных стволах и ветвях *P. tremula* в еловых, березовых, осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Часто. Обычный бореальный вид.

P. rufa (Fr.) Boidin - В, Пз, Пл: на сухих и валежных

ветвях *P. tremula* в еловых, осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Нередко. Обычный бореальный вид.

* *P. violaceolivida* (Sommerf.) Masee - В: на валежном стволе *P. tremula* в осиновом лесу. Редко. *Stereum hirsutum* (Willd.: Fr.) Gray - В, К, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на пнях, сухостойных и валежных стволах и ветвях различных лиственных пород в различных типах леса, также встречается в черте городов (парки, скверы). Часто. Обычный вид.

St. rugosum (Pers.: Fr.) Fr. - В, К, О, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на сухостойных и валежных стволах различных лиственных пород в различных типах леса и парках. Нередко. Обычный вид. Индикатор антропогенно нарушенных местообитаний.

St. subtomentosum Pouzar - В, К, О, Пз, Пл, Пр, С, Ш: на валежных стволах лиственных пород (*Betula sp.*, *P. tremula*, *A. incana* и *Salix sp.*) в еловых, березовых, осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Нередко. Обычный вид.

Telephoraceae Chevall.

Tomentella bryophila (Pers.) M.J. Larsen - О, Пз: на валежных стволах *P. tremula* во влажных осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Нередко. Обычный вид. Опр. И.В.Змитрович.

XENASMALES Jülich

Sistotremataceae Jülich

* *Sistotrema confluens* Pers.: Fr. - Пл, Ш: на почве среди опада в сосняках и смешанных хвойно-мелколиственных лесах на *P. tremula*. Напочвенный сапротроф. Редко. Редкий вид.

Tubulicrinaceae Jülich

* *Subulicystidium longisporum* (Pat.) Parmasto - Пл: на сильно разложившихся валежных стволах *P. tremula* в малонарушенных осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Редко. Редкий бореальный вид.

Xenasmataceae Oberw.

Phlebiella sulphurea (Pers.: Fr.) Ginns et Lefebvre - Пз: на валежных стволах и ветвях *P. tremula* и хвойных пород в осиновых и смешанных хвойно-мелколиственных лесах. Часто. Обычный вид.

Литература

Бондарцев А.С. Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. М.-Л., АН СССР, 1953, 1106 с.

Бондарцева М.А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые, 2: семейства альбатрелловые, апорпиевые, болетопсиевые, бондарцевиевые, ганодермовые, кортициевые (виды с порообразным гименофором), лахнокладиевые (виды с трубчатым гименофором), полипоровые (роды с трубчатым гименофором), пориевые, ригидопоровые, феоловые, фистулиновые. СПб, Наука, 1998, 391 с.

Бондарцева М.А., Пармасто Э.Х. Определитель грибов СССР. Порядок Афиллофоровые, 1: семейства гименохетовые, лахнокладиевые, кониофоровые, щелелистниковые. Л., Наука, 1986, 192 с.

Львов П.Н., Ипатов Л.Ф. Лесная типология на географической основе // Архангельск, Северо-западное книж. изд-во, 1976, 196 с.

Руоколайнен А.В., Коткова В.М. Афиллофороидные грибы Кожозерского природного парка (Архангельская область) // Микология и фитопатология, 2004, 38, 4, с. 34-44.

Руоколайнен А.В. Афиллофороидные грибы // Природа и историко-культурное наследие Кожозе-

рья. Архангельск, УрО РАН, 2006, с. 57-75.

Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л., ЛГУ, 1974, 244 с.

Шмидт В.М. О двух направлениях развития метода конкретных флор // Ботан. журн., 1976, 61, 12, с. 1658-1669.

Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л., ЛГУ, 1980, 176 с.

Юрцев Б.А. Некоторые тенденции развития метода конкретных флор // Ботан. журн., 1975, 60, 1, с. 69-83.

Kotiranta H., Niemel T. Uhanalaiset k v t Suomessa. Tonien, uudistettu painos. Helsinki, S.Y.E., 1996. 184 p.

Niemel T., Kinnunen J., Lindgren M., Manninen O., Meittinen O., Penttil R., Turunen O. Novelities and records of poroid Basidiomycetes in Finland and adjacent Russia // Karstenia, 2001, 41, p. 1-21.

Nordic Macromycetes /Ed. L.Hansen, H.Knudsen/, 3. Heterobasidioid, aphyllorphoroid and gastromycetoid Basidiomycetes. Copenhagen: Nordsvamp, 1997, 445 p.

Ryvarden L., Gilbertson R.L. European polypores, 1. Abortiporus-Lindtneria. Oslo: Fungiflora, 1993, p. 1-387.

Исследования выполнены при поддержке Фонда содействия отечественной науке.

APHYLLOPHOROUS FUNGI OF ASPEN IN THE ARKHANGELSK REGION

O.N.Yezhov, R.V.Ershov, A.V.Ruokolainen

Species diversity in aphyllorphorous fungi associated with aspen is studied in the Arkhangelsk Region. An annotated list of the revealed fungi includes 106 species of 60 genera, 35 families, and 17 orders. The overwhelming majority of the species meets on fallen wood. For the first time 23 species are reported for the Region, and 84 species are firstly found on aspen substratum; 12 species are rare and indicator fungi.

УДК 633.16:632.938.1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГЕНЕРАЦИИ В КУЛЬТУРЕ ПЫЛЬНИКОВ У ОБРАЗЦОВ ЯЧМЕНЯ, УСТОЙЧИВЫХ К ПЯТНИСТОСТЯМ ЛИСТЬЕВ

Н.М. Лашина*, А.В. Анисимова*, О.С. Афанасенко*, О. Маннинен**

*Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

** Центр сельскохозяйственных исследований Финляндии, Йокиоиннен

Определена эффективность регенерации в культуре пыльников ячменя в 8 гибридных комбинациях от скрещивания устойчивых к возбудителям сетчатой, темно-бурой пятнистостей и ринхоспориоза образцов ячменя с восприимчивым к этим болезням сортом Пиркка. Созданы 4 дигаплоидных популяции, перспективные для молекулярного картирования генов устойчивости.

Успех селекционной работы по созданию высокопродуктивных, устойчивых к болезням сортов базируется на наличии эффективных доноров и источников устойчивости. Большинство имеющихся в коллекции ВИЗР эффективных источников и доноров устойчивости ячменя к болезням являются аборигенными образцами из центров происхождения культуры (Каталог мировой коллекции ВИР, 1996). Использование их в селекции сопряжено с определенными трудностями – они значительно уступают по урожайности и другим селекционным признакам продуктивным сортам. Вследствие этого, при создании исходного материала для селекции необходимо проведение серии беккроссов с использованием в качестве рекуррентного родителя восприимчивого высокоурожайного сорта. Однако после каждого беккросса экспрессия признака устойчивости ослабевает, так как в генотипе устойчивых образцов кроме "главного" обнаружены гены, специфичные по отношению к определенным изолятам (Афанасенко и др., 1999; Gupta et al., 2002), локализованные в различных хромосомах (Manninen et al., 2000). В настоящее время усилия селекционеров сфокусировались на создании сортов с.-х. культур с групповой и длительной устойчивостью к болезням. Одним из путей "продления жизни" генов устойчивости является конвергентная селекция, то есть объединение в одном генотипе нескольких генов устойчивости. Создание конвергентных сортов традиционными методами требует неоднократного проведения анализирующих скрещиваний для

определения числа генов, переданных после каждого скрещивания. Этот процесс может растянуться на десятилетия, поэтому данный метод не нашел широкого применения, хотя теоретически обеспечивает длительную устойчивость к патогенам.

Данную проблему в настоящее время можно решить в рамках так называемой комбинационной селекции, включающей спектр новых ДНК-технологий, в т.ч. использование молекулярных маркеров. Для развития ДНК-технологий необходимо картировать эффективные гены устойчивости для последующего использования их в селекции. Материалом для картирования генов устойчивости ячменя являются дигаплоидные линии, которые позволяют создавать пулы устойчивых и восприимчивых растений с одинаковым генотипом, то есть различающиеся только по аллелям устойчивости. При сравнительной простоте и технологичности этот метод позволяет на ранних этапах селекции добиться гомозиготности селекционного материала, что особенно важно при селекции на устойчивость. Известны 2 основных метода получения дигаплоидных растений ячменя: при использовании гаплопродюсера – луковичного ячменя *Hordeum bulbosum* L., либо культуры пыльников. При получении дигаплоидных линий в культуре пыльников ячменя происходит спонтанное удвоение хромосом, что позволяет избежать негативного воздействия колхицина, который необходим для диплоидизации растений при использовании гаплопродюсера. Эффективность каллусогенеза и регенера-

ции в культуре пыльников ячменя в значительной мере зависит от генотипов.

Таким образом, создание материала для молекулярного картирования генов устойчивости и гомозиготного по устойчивости к болезням исходного материала для селекции определяет актуальность исследований по созданию дигаплоидных популяций растений с генетическими детерминантами устойчивости к различным

расам одного возбудителя и группе патогенов.

Целью исследования являлось определение эффективности каллусогенеза и регенерации в культуре пыльников ячменя у гибридов F_1 , полученных от скрещивания устойчивых к возбудителям сетчатой, темно-бурой пятнистостям и ринхоспориозу образцов ячменя с восприимчивым сортом и между собой.

Методика исследований

Образцы ячменя. Многолетнее изучение устойчивости к листовым болезням образцов ячменя, проведенное в лаборатории иммунитета растений к болезням ВИЗР, позволило планировать схемы скрещиваний для объединения в одном генотипе нескольких генов, детерминирующих устойчивость как к одной, так и к разным болезням. В течение 2007-2008 г. было проведено 60 комбинаций скрещиваний источников устойчивости к различным видам пятнистостей между собой и с восприимчивыми сортами. Эффективность каллусогенеза и регенерации в культуре пыльников изучали для 8 комбинаций, в каждой из которых было получено не менее 60 гибридных зерен F_0 . Характеристика устойчивости образцов ячменя, использованных для инициации культуры пыльников, приведена в таблице 1.

Таблица 1. Источники устойчивости ячменя к болезням, включенные в программу получения дигаплоидов ячменя

№ по каталогу ВИР (к) и СИ	Сетчатая пятнистость	Темно-бурая пятнистость	Ринхоспориоз
к-20019	У	В	В
СИ 739	У	В	-
к-29636	В	У	В
к-23874	У	В	В
к-27737	У	В	У
к-30453	В	У	В
СИ 4207	У	В	-
Пиркка	В	В	В

Культура пыльников ячменя. Для инициации культуры пыльников использовали гибриды F_1 от скрещивания источников устойчивости ячменя между собой и с восприимчивым сортом Пиркка (табл. 2). Гибридные семена (F_0) высевали в вегетационные сосуды в условиях теплицы ВИЗР (апрель, 2008) и Центра сельскохозяйственных исследований Финляндии (Йокиоинен, январь 2008). В

соответствии с методикой (Manninen, 1997) колосья гибридных растений отбирали в период, когда пыльцевые зерна находились на стадии "средних" или "поздних" одноядерных вакуолизованных микроспор, на которой микроспоры высвобождаются из тетрад и готовятся к первому митозу, что соответствовало началу выхода растений в трубку. Для определения фазы развития пыльцевых зерен использовали окрашивание пыльцы ацетокармином.

Для увеличения эффективности каллусогенеза первый пассаж пыльников проводили на среде MS Мурасиге-Скуга (Murashige and Skoog, 1962), с добавлением 32 г маннитола (Manninen, 1997). Пыльники раскладывали на поверхность агаризованной среды на нейлоновую сетку, примерно по 40-50 штук на чашку Петри (d=6 см). Через 3-4 суток нейлоновую сетку аккуратно переносили на среду для индукции каллусогенеза и регенерации, переворачивали так, чтобы пыльники остались на поверхности среды, после чего сетку убрали. Использовали модифицированную среду MS, в которой нитрат аммония был частично замещен глутамином.

Кроме солей, микроэлементов, витаминов и Fe-EDTA в состав среды входили мальтоза (63 г/л), 6-бензиламинопуридин (1 мг/л), ИУК (1 мг/л); pH среды 5.8 (Manninen, 1997). Чашки Петри с пыльниками находились в термостате при температуре 25°C при отсутствии света. Спустя четыре недели их переносили в светоустановку с постоянным освещением лампами дневного света при температуре 22°C. Через 14 суток появлялись первые растения-регенеранты. Каллусы с регенерантами переносили на среду, индуцирующую рост и развитие корней, в состав которой входили соли, микроэлементы, витамины и Fe-EDTA по прописи среды MS и сахара 30 г/л (pH 5.8).

Укоренившиеся растения пересаживали в горшки с почвой. Дальнейший рост растений проходил в термостатируемой комнате при температуре 21-23°C, с освещением лампами Vialox NAV-T (SON-T) 400W 16 ч в сутки.

Результаты исследований

Наибольшее количество каллусов от числа пыльников отмечено для комбинаций к-27737 x Пиркка, к-30453 x к-27737 и Пиркка x к-30453 (20.2; 19.7 и 16.8% со-

ответственно) (табл. 2).

Количество альбиносов во всех случаях, за исключением комбинации к-20019 x СИ 739, превышало количество зеленых

растений-регенерантов. Значения более 100% свидетельствуют о появлении из одного пыльника и каллуса более двух альбиносов. Наибольшее количество зеленых растений как в процентах, так и в пересчете на 100 пыльников, было полу-

чено в комбинации к-30453 (устойчив к темно-бурой пятнистости) × к-27737 (устойчив к сетчатой пятнистости и ринхоспориозу). Эта же комбинация была одной из лучших по эффективности каллусогенеза.

Таблица 2. Эффективность каллусогенеза в культуре пыльников в F₁ от скрещивания устойчивых и восприимчивых к гемибиотрофным патогенам образцов ячменя

№	Комбинация скрещивания	Пыльни-ков, штук	Каллусов, %	Альбиносов, %	Количество зеленых растений-регенерантов		
					шт.	%	шт/100 ПЫЛЬНИКОВ
1	Пиркка × к-29636	1755	14.6±0.84	141.0±4.76	66	25.8±2.74	3.76
2	к-27737 × Пиркка	540	20.2±1.73	122.9±5.10	16	14.7±3.41	2.96
3	к-20019 × CI 4207	180	7.2±1.93	69.2± 13.33	4	30.8±13.33	2.22
4	к-20019 × CI 739	360	7.2±1.36	38.5± 9.73	15	57.7±9.88	4.17
5	к-30453 × Пиркка	2295	14.9±0.74	140.2±4.07	66	19.4±2.14	2.88
6	Пиркка × к-30453	855	16.8±1.28	110.4±2.83	11	7.6±2.22	1.29
7	к-30453 × к-27737	2340	19.7±0.82	129.1±4.65	224	48.6±3.79	9.57
8	Пиркка × к-23874	1755	13.0±0.92	112.0± 1.71	68	38.9±2.27	5.04

Таблица 3. Достоверность отличий количества зеленых растений-регенерантов в пересчете на 100 пыльников между различными комбинациями скрещиваний (t_{st})

	Комбинации							
	2	3	4	5	6	7	8	
1	0.94	1.29	0.36	1.54	4.19*	9.85*	1.86	
2	-	0.56	0.86	0.10	2.04	7.30*	2.34	
3	-	-	1.26	0.57	0.79	5.83*	2.30	
4	-	-	-	1.16	2.55	4.43*	0.74	
5	-	-	-	-	3.06*	9.56*	3.48*	
6	-	-	-	-	-	11.5*	5.77*	
7	-	-	-	-	-	-	5.66*	

*Различия существенны при P≥0.95.

В то же время в двух других комбинациях скрещиваний, для которых отмечена наибольшая частота каллусогенеза к-27737 × Пиркка и Пиркка × к-30453, показатели частоты регенерации зеленых растений были невысокие - 14.7% и 7.6% соответственно. Самые высокие показатели частоты регенерации на 100 пыльников, кроме отмеченной выше комбинации к-30453 × к-27737 (9.57), получены в комбинации Пиркка × к-23874 (5.04). Также высокая относительная частота регенерации отмечена в комбинации к-20019 × CI 739 (57.7%), однако в пересчете на 100 пыльников этот показатель был

ниже, чем в двух предыдущих комбинациях (4.17).

Небольшое число пыльников в опыте и невысокая частота образования каллусов в этой комбинации не позволили получить достаточного для генетического анализа устойчивости числа растений-регенерантов. То же можно отметить и для комбинации к-20019 × CI 4207. Частота зеленых растений регенерантов в пересчете на 100 пыльников в комбинации к-30453 × Пиркка была достоверно выше, чем в комбинации Пиркка × к-30453. Такой же реципрокный эффект был отмечен W.Powell (1988), что свидетельствует о влиянии цитоплазмы на эффективность регенерации в культуре пыльников.

Таким образом, в четырех комбинациях к-30453 × к-27737, Пиркка × к-29636 (устойчив к темно-бурой пятнистости), к-30453 (устойчив к темно-бурой пятнистости) × Пиркка и Пиркка × к-23874 (устойчив к сетчатой пятнистости) количество полученных зеленых растений-регенерантов достаточно для проведения генетического анализа устойчивости и молекулярного картирования генов устойчивости. Следует отметить, что в од-

ной дигаплоидной популяции от скрещивания образцов к-30453 x к-27737 возможно будет провести картирование генов устойчивости сразу к трем болезням: темно-бурой, сетчатой пятнистостям и ринхоспориозу. Образец к-23874, по данным И.Г.Тернюк (2008), отличался устойчивостью к пыльной головне (балл поражения "1" по 4-бальной шкале), что открывает перспективу картирования генов устойчивости в дигаплоидной популяции, полученной от скрещивания Пиркка x к-23874, сразу к двум болезням: сетчатой пятнистости и пыльной головне.

Высокая регенерационная способность,

отмеченная в 5 из 8 изученных комбинаций, позволяет планировать дальнейшую работу по скрещиванию и увеличению числа растений-регенерантов в этих комбинациях.

Дальнейшее изучение устойчивости дигаплоидных популяций растений позволит выявить дигаплоидные линии, гомозиготные по генам устойчивости, представляющие ценный исходный материал для селекции ячменя на устойчивость к болезням.

Исследования поддержаны грантом РФФИ № 08-04-13614 офи-ц.

Литература

Афанасенко О.С., Макарова И.Г., Зубкович А.А. Число генов у ячменя, детерминирующих устойчивость к штаммам *Pyrenophora teres* Drechs // Генетика, 1999, 35, 3, с. 341-351.

Каталог мировой коллекции ВИР, вып. 684 // Сост. Лукьянова М.В., Хохлова А.П., Афанасенко О.С., Терентьева И.А., Тюлина Л.Р., Богданова Г.М., Макарова И.Г. СПб, 1996, 47 с.

Тернюк И. Г. Изучение устойчивости сортов ячменя к пыльной головне // Вторая Всероссийская конференция "Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам", Санкт-Петербург, 29 сентября - 2 октября 2008 г. СПб, 2008, с. 178-179.

Gupta S., Loughman R., Lance R., Jones M. G. K.

Genetics of seedling and adult plant resistance in barley against *Pyrenophora teres* f. *teres* // Abstracts of the 2nd Intern. Workshop on Barley Leaf Blights. ICARDA. 2002, p. 32.

Manninen O., Jalli M., Kalendar R., Schulman A., Afanasenko O., Robinson J. Genetic mapping of major and minor resistance genes in barley against an array of *Pyrenophora teres* Drechs. f. *teres* Smedeg. isolates // Abstracts of Symposium. Netherlands, 2000, p. 83.

Manninen O. Optimizing anther culture for barley breeding // Agricultural and food science in Finland, 1997, 6, p. 389-398.

Powell W. Diallel analysis of barley anther culture response // Genome, 1988, 30, p. 152-157.

STUDY OF REGENERATION EFFICIENCY IN ANTHER CULTURE IN BARLEY SAMPLES RESISTANT TO LEAF SPOTS

N.M.Lashina, A.V.Anisimov, O.S.Afanasenko, O.Manninen

The efficiency of regeneration in barley anther culture in 8 hybrid combinations is studied. The combinations after crossing between samples resistant to activators of spot blotch, net blotch and barley scald, and Pirkka barley cultivar susceptible to the diseases have been used. Four dihaploid populations are created, being prospective for molecular mapping of resistance genes.

УДК 632.95

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНОВОГО ПРЕПАРАТА И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Э.В. Попова, С.Л. Тютерев, Л.Ф. Юнчиц

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

Включение микроэлементов в состав препарата хитозар 44.6% усиливает его ростстимулирующую, индуцирующую и антистрессовую активность. Предпосевная обработка семян композицией хитозар 44.6% +МЭ эффективнее повышала устойчивость ржи к мучнистой росе и пшеницы к бурой ржавчине, недостатку влагообеспеченности и засоленности среды; стимулировала рост и развитие проростков, что выразилось в усилении ростовых процессов и накоплении биомассы.

В ВИЗР успешно разрабатывается концепция экологически чистой защиты сельскохозяйственных культур от болезней. На основе биологически активного хитозана и различных биологически активных добавок к нему создан ряд препаратов для защиты зерновых и овощных культур от фитопатогенов путем обработки семян и вегетирующих растений. По механизму действия препараты на основе хитозана являются активаторами болезнеустойчивости и продуктивности растений (Тютерев, 2002,2006).

Методика исследования

Антистрессовые свойства препарата оценивали по его влиянию на рост озимой пшеницы (Саратовская 62) и ее устойчивость к недостатку влаги и засолению на ранних этапах органогенеза. Семена пшеницы замачивали в испытуемых растворах в течение 16 часов, затем подсушенные семена помещали во влажные камеры на проращивание и проводили оценку влияния предпосевной обработки на прорастание и процессы роста проростков пшеницы. Для определения относительной засухоустойчивости использовали методику проращивания семян в растворах 2% сахаразы (вещества, моделирующего засуху). Критериями оценки солеустойчивости служили показатели всхожести в солевом растворе (2% раствор хлористого натрия). Контролем служило прорастание семян в воде. Оценка физиологической активности композиций проводили в модельных опытах на песчаных культурах.

Семена пекинской капусты (сорт Хибинский) намачивали в рабочих растворах препаратов в течение 16 часов. Изучали влияние препаратов на рост и развитие проростков, накопление био-

Цель настоящей работы - создание на основе хитозанового препарата хитозар 44.6% (ВРП) композиции, оптимизирующей минеральное питание растений микроэлементами, повышающей их болезнеустойчивость и адаптацию к неблагоприятным условиям окружающей среды (засуха, засоление). Для этого в состав препарата хитозар 44.6% были введены микроэлементы (МЭ): Fe, Mn, Zn, Cu, Mg, Mo в хелатной форме и изучена рострегулирующая, антистрессовая и болезнеиндуцирующая активность полученной композиции.

массы и содержание в них пигментов хлорофилла (a+b) (Практикум, 1990). Длительность опыта составляла 30 дней. Индуцирующую активность композиции изучали в вегетационном опыте.

Растения ржи (сорт ЗИП) выращивали до фазы 2-х листьев и опрыскивали препаратами из расчета 15 мл рабочего раствора на 100 проростков. Контрольные растения опрыскивали водой. Через сутки растения инокулировали конидиями патогена *Erysiphe graminis* f. sp. *secalis* Marchal. Учет развития болезни проводили по стандартной шкале.

Эффективность композиций против возбудителя листовой бурой ржавчины пшеницы (*Puccinia triticina* Erikss) изучалась на восприимчивом к бурой ржавчине сорте пшеницы Ленинградка в модельной системе (по Михайловой, 2006). Композициями опрыскивали "газоны" из 7-дневных проростков пшеницы из расчета 10 мл на газон. Через 24 часа проростки заражали бурой ржавчиной путем опрыскивания 0.5 мл суспензии спор (10^5 в мл) на газон. Через 7 дней подсчитывали на листьях количество пустул патогена.

Результаты исследований

Экспериментально показано, что включение в состав препарата хитозар 44.6% микроэлементов повышает его биологическую активность, что выразилось в увеличении энергии прорастания, лабораторной всхожести и повышении рострегулирующей активности композиции по сравнению с исходным препаратом (табл. 1). Установлено, что обработка семян пшеницы испытываемы-

ми композициями повышает энергию прорастания семян на 8.5-21.0% по сравнению с контролем. По составу элементов наиболее оптимальным оказался вариант под номером 3, намачивание семян в котором повысило их всхожесть на 19.5%, увеличило массу проростков на 21.5% по сравнению с контролем и на 19.5% и 5.9% - по сравнению с препаратом хитозар 44.6%.

Таблица 1. Влияние обработки композицией и ее элементами (МЭ) на прорастание семян пшеницы (модельный опыт, Саратовская 62)

№ п/п	Варианты	Ингредиенты в рабочем растворе, %	Энергия прорастания на 3 сутки, %	Прорастание на 7 сутки, %	Масса 100 проростков, г
1	Контроль, вода		46.5	62.5	30.5±1.5
2	Хитозар 44.6%+МЭ	0.2/0.3	55.0	57.5	47.3±1.3
3		0.02/0.03	67.5	82.0	52.0±2.0
4		0.002/0.003	61.5	80.0	48.5±1.8
5	Хитозар 44.6%	0.2	57.5	72.5	36.7±0.7
6		0.02	47.5	62.5	46.1±1.0
7	МЭ	0.3	60.0	70.5	46.7±1.3
8		0.03	57.5	66.0	42.5±1.5

Эта концентрация ингредиентов была использована в дальнейших исследованиях (табл. 2).

Таблица 2. Влияние препаратов на биометрические показатели и содержание хлорофиллов а и б в проростках пекинской капусты (30-е сутки опыта, сорт Хибинский)

Варианты	Площадь листа, мм ²	Биомасса 100 растений		Сумма а+б, мкг/г
		г	%	
Контроль	165.5	30.7	100	109.6
Хитозар 44.6%	473.0	40.9	133.0	119.9
Хитозар 44.6%+МЭ	700.0	50.0	162.6	156.3

Площадь листьев проростков пекинской капусты составила 700 мм², что на 47.8% больше, чем в варианте с препаратом хитозар 44.6% (473 мм²). Сырая масса проростков капусты в этом варианте опыта превысила контроль на 163.0%, в опыте с обработкой семян капусты препаратом хитозар 44.6% масса проростков была выше контроля на 133.0%. Применение хитозара 44.6% совместно с микро-

элементами способствовало более активному накоплению в листьях проростков капусты хлорофилла (а + б) и составило 156.3 мкг/г, что на 50% превышало содержание пигментов в листьях капусты в варианте с исходным препаратом.

Дальнейшие исследования показали, что включение в состав препарата хитозар 44.6% микроэлементов повышает адаптацию проростков пшеницы к засухе и засолению. В условиях дефицита водообеспечения намачивание семян пшеницы в растворах препаратов оказало положительное влияние на энергию прорастания и ростовые характеристики проростков, что свидетельствует о способности препаратов снижать негативное действие дефицита водообеспечения на рост проростков пшеницы (табл. 3).

Включение в состав хитозара 44.6% микроэлементов повышает антистрессовые свойства исходного препарата. Композиция хитозар 44.6% + МЭ эффективнее по сравнению с хитозаром 44.6% повышает устойчивость проростков пшеницы к водному стрессу на ранних этапах развития, что выражается в более высо-

ких показателях энергии прорастания и роста (табл. 3).

Таблица 3. Влияние препаратов на прорастание, длину и массу корней и проростков пшеницы в условиях водного стресса (2% раствор сахарозы)

Варианты	Энергия прорастания, %	Длина корней		Длина проростков		Масса 100 проростков	
		мм	%	мм	%	г	%
Контроль (без обработки)	55.0	31.5±4.0	100	45.3±4.0	100	5.8±0.6	100
Хитозар 44.6%	70.0	70.0±2.1	220	70.3±1.9	154	8.0±0.5	138
Хитозар 44.6% +МЭ	75.0	71.3±4.0	226	76.8±3.5	168	9.2±0.5	158

В условиях засоления процесс прорастания семян задерживается (табл. 4). Защитное действие композиции хитозар 44.6% +МЭ от солевого стресса проявилось в увеличении способности проростков адаптироваться к действию стресса, и по эффективности действия она превышала препарат хитозар 44.6%, что проявилось в более высокой энергии прорастания (30%) и всхожести семян (50%) в условиях засоления. Семена, обработанные этой композицией и проявившие высокую всхожесть, характеризуются сохранением жизнеспособности после длительного пребывания в соленой воде.

Таблица 4. Влияние препаратов на прорастание, длину и массу корней и проростков пшеницы в условиях засоления (2% раствора хлорида натрия)

Варианты	Энергия прорастания, %		Всхожесть, %	
	%		%	
	H ₂ O	NaCl	H ₂ O	NaCl
Контроль (без обработки)	65.0	7.0	70.0	20.0
Хитозар 44.6%	70.0	15.0	80.0	35.0
Хитозар 44.6%+МЭ	75.0	30.0	87.0	50.0

Таблица 5. Эффективность препаратов против мучнистой росы ржи *Erysiphe graminis* f. sp. *secalis* Marchal

Варианты	Развитие болезни через 7 дней после заражения, %	Эффективность, %	Развитие болезни через 14 дней после заражения, %	Эффективность, %
Хитозар 44.6%	15.5±1.2	56.3	40.6±5.2	43.3
Хитозар 44.6% +МЭ	5.0±1.0	85.9	27.5±2.8	61.6

Опрыскивание препаратами проростков ржи сдерживает развитие болезни. Первые признаки болезни в виде беловатого паутинного налета были зафиксиро-

ваны через 7 дней после заражения. Контрольные растения были поражены в значительной степени, а в опытных вариантах наблюдалось более слабое раз-

На основании результатов исследований можно сделать вывод, что представленная композиция сочетает в себе свойства стимулятора роста и протектора по отношению к неблагоприятным факторам среды, вызывающим водный дефицит в растениях. Показано, что препараты активизируют процессы роста и увеличивают способность проростков пшеницы на ранних этапах развития адаптироваться к действию стрессора - почвенной засухи. В литературе имеются данные о значении микроэлементов как фактора устойчивости растений к инфекционным болезням. В результате внесения микроэлементов в ткани растений создаются условия, неблагоприятные для обитания патогена. Как показали наши исследования, включение в состав хитозар 44.6% микроэлементов повышает индуцирующую активность препарата. Через 7 дней после заражения эффективность композиции хитозар 44.6% +МЭ составляет 85.9%, что превышает исходный препарат хитозар 44.6% на 29.6% (табл. 5).

вите болезни: эффективность композиции хитозар 44.6% +МЭ составляет 85.9%, что превышает исходный препарат хитозар 44.6% на 29.6%. На листьях проростков, обработанных препаратом хитозар 44.6%, было отмечено появление отдельных подушечек, в вариантах с композицией хитозар 44.6% +МЭ внешних признаков развития болезни не выявлено. Через 14 дней после заражения во всех вариантах опыта повышается пораженность растений мучнистой росой. Различия между вариантами, наблюдаемые в начале развития болезни, постепенно сглаживаются. Результаты свидетельствуют о том, что данные препараты не обладают биоцидной активностью и действуют как индукторы болезнестой-

чивости, сдерживая развитие болезни.

Обработка исследуемыми составами угнетает развитие листовой бурой ржавчины, что выражается в значительном снижении количества пустул на "газоне". Все композиции индуцируют устойчивость растений пшеницы к возбудителю бурой ржавчины. Добавление к композиции хитозар 44.6% микроэлементов усиливает индуцирующую активность базовой композиции (табл. 6).

Таблица 6. Влияние композиций на развитие бурой ржавчины пшеницы

Композиции	Количество пустул на "газон", % к контролю
Хитозар 44.6%	28.6
Хитозар 44.6% +МЭ	20.4

Выводы

Включение микроэлементов в состав препарата хитозар 44.6% усиливает его стимулирующую и антистрессовую активность. Предпосевная обработка семян композицией хитозар 44.6% +МЭ эффективнее повышала устойчивость пшеницы к недостатку влагообеспеченности и засоленности среды, стимулировала рост и развитие проростков, что выразилось в

усилении ростовых процессов и накоплении биомассы. Под действием композиции отмечено увеличение площади листа в проростках капусты и содержания в них хлорофилла. Микроэлементы в составе препарата хитозар 44.6% усиливают его эффективность как активатора болезнестойчивости ржи к мучнистой росе и пшеницы к бурой ржавчине.

Литература

Практикум по физиологии растений. Под ред. Н.Н.Третьякова и др. М., Агропромиздат, 1990, 271 с.

Михайлова Л.С. Генетика взаимоотношений возбудителя бурой ржавчины и пшеницы. СПб, 2006, с. 61.

Тютюрев С.Л. Научные основы индуцированной болезнестойчивости растений. СПб, 2002, 328 с.

Тютюрев С.Л. Обработка семян фунгицидами и другими средствами оптимизации жизни растений. СПб, 2006, 248 с.

BIOLOGICAL ACTIVITY OF A COMPOSITION CONTAINING CHITOSAN AND MICROELEMENTS

E.V.Popova, S.L.Tyuterev, L.F.Yunchits

A combination of Chitosan 44.6 and microelements Fe, Mn, Zn, Cu, Mg, Mo strengthens protective effect of the composition acting in plants as a disease-resistance inducer, antistress and growth activator. Mode of action of this preparation consists in the intensification of biochemical processes in plants that increase seedling growth and raise their resistance to stresses (drought, salinity, diseases).

УДК 635.35:632.3/4

ДЕЙСТВИЕ ИММУНОЦИТОФИТА, НОВОСИЛА И ХИТОФОСА НА БОЛЕЗНЕУСТОЙЧИВОСТЬ ЦВЕТНОЙ КАПУСТЫ

А.Д. Шишов, А.С. Садовников, А.В. Матов

Новгородский университет им. Ярослава Мудрого, Новгород

В 2005-2007 гг. под руководством проф. Г.Л.Матевосяна изучено влияние новых биогенных регуляторов роста РР и индукторов устойчивости ИУ (фиторегуляторы) на основе арахидоновой (иммуноцитопит, ИЦФ) и тритерпеновых (новосил, силк) кислот, а также производных хитозана (хитофос) на пораженность цветной капусты сорта МОВИР-74 черной ножкой и килой. В мелкоделяночных опытах РР и ИУ применяли в оптимальных по действующим веществам (д.в.) концентрациях, установленных в лабораторных опытах, путем предпосевного намачивания семян в растворах препаратов в течение 6 часов, опрыскивания рассады или обработки семян, рассады и вегетирующих растений в послерассадный период в фазах 6-7 листьев и в начале образования соцветий.

Норма расхода рабочих растворов РР и ИУ при намачивании семян в течение 6 часов составляла 1 л на 1 кг семян, при опрыскивании рассады в фазе 3 и 5 листьев 150 л/га, а при обработке растений в послерассадный период в фазе 6-7 листьев и в начале образования головок - 300 л/га. Повторность мелкоделяночных опытов в теплице четырехкратная, в полевых опытах - трехкратная. Размещение делянок рендомизированное. Площадь учетных делянок в поле - 10 м².

Пораженность растений черной ножкой (*Olpidium brassicae*) и килой (*Plasmiodiophora brassicae*) на естественном фоне развития болезни определяли по методикам, изложенным в литературе (Определитель, 1966; Лазарев, 1995). Результаты учета пораженности рассады цветной капусты определяли перед ее высадкой в поле, а растений килой - при ликвидации опыта.

При оценке фитосанитарного состоя-

ния рассады цветной капусты перед ее высадкой в открытый грунт отмечено существенное снижение пораженности растений черной ножкой в вариантах с применением фиторегуляторов (табл.).

Таблица. Влияние фиторегуляторов на пораженность растений цветной капусты сорта МОВИР-74 "черной ножкой" и килой (2005-2007)

Концентрации РР, мг/л по д.в.	Пораженность растений, %	
	Черной ножкой	Килой
<u>Обработка семян</u>		
Контроль (вода)	23.2	16.1
Новосил (30 мг/л)	9.7	8.3
Хитофос (10 мг/л)	10.6	9.4
ИЦФ (0.0023 мг/л)	13.8	12.3
<u>Обработка семян и рассады</u>		
Контроль (вода)	21.4	14.8
Новосил (30 мг/л)	7.1	6.2
Хитофос (10 мг/л)	9.5	7.9
ИЦФ (0.0023 мг/л)	11.6	9.2
<u>Обработка семян, рассады и вегетирующих растений</u>		
Контроль (вода)	-*	14.2
Новосил (30 мг/л)	-	5.1
Хитофос (10 мг/л)	-	6.6
ИЦФ (0.0023 мг/л)	-	8.1

*То же, что и при обработке семян и рассады. ИЦФ - иммуноцитопит.

Так, при намачивании семян цветной капусты в растворах фиторегуляторов пораженность рассады черной ножкой составила 9.7-13.8% при 23.2% в контроле. При этом наиболее существенное влияние на снижение пораженности растений оказывало намачивание семян в растворе новосила в течение 6 часов в концентрации 30 мг/л по д.в. (табл.).

При комплексной обработке семян и растений цветной капусты в фазе 3 и 5 листьев растворами фиторегуляторов пораженность рассады черной ножкой

составила 7.1-11.6% при 21.4% в контроле. Пораженность рассады цветной капусты черной ножкой при комплексной обработке семян и рассады новосилом не превышала 7.1%. Пораженность рассады при использовании хитофоса (10 мг/л) и иммуноцитофита, по-видимому, обусловлена защитно-стимулирующим бинарным механизмом действия индукторов устойчивости на основе хитозана, арахиновой и тритерпеновых кислот. Анализ фитосанитарного состояния цветной капусты в конце вегетации показал существенное снижение пораженности культуры килой под воздействием защитно-стимулирующих препаратов. Так, при намачивании семян капусты в растворах РР и ИУ пораженность растений килой составляла 8.3-12.3% при 16.1% в контроле. При этом наиболее существенное влияние на снижение пораженности растений килой оказывала обработка семян капусты новосилом (30 мг/л). В этом варианте пораженность растений килой со-

ставляла 8.3%. Пораженность цветной капусты килой при обработке семян хитофосом составила 9.4%, а иммуноцитофитом - 12.3%. При обработке семян и рассады РР и ИУ пораженность цветной капусты килой снизилось до уровня 6.2-9.2%. Наиболее существенное снижение пораженности цветной капусты килой было отмечено при комплексной обработке семян, рассады и вегетирующих растений в послерассадный период РР и ИУ. В этих вариантах пораженность культуры килой составила 5.1-8.1% при 14.2% в контроле. В варианте с комплексным применением новосила пораженность цветной капусты килой составила 5.1%, хитофоса - 6.6%, а иммуноцитофита - 8.1% (табл.).

Таким образом, для снижения пораженности цветной капусты килой наиболее эффективны комплексная обработка семян, рассады и вегетирующих растений в фазе 6-7 листьев и в начале образования головки новосилом (30 мг/л) и хитофосом (10 мг/л).

Литература

Лазарев А. М. Бактериальные и актиномицетные болезни растений на территории Р.Ф. СПб, 1995, 40 с.

Определитель болезни растений // Л., Колос, 1966, 592 с.

УДК 632.51

АРЕАЛ И ЗОНА ВРЕДНОСТИ БЕЛЕНА ЧЕРНОЙ

Т.Д. Соколова*, И.А. Будревская**

*Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

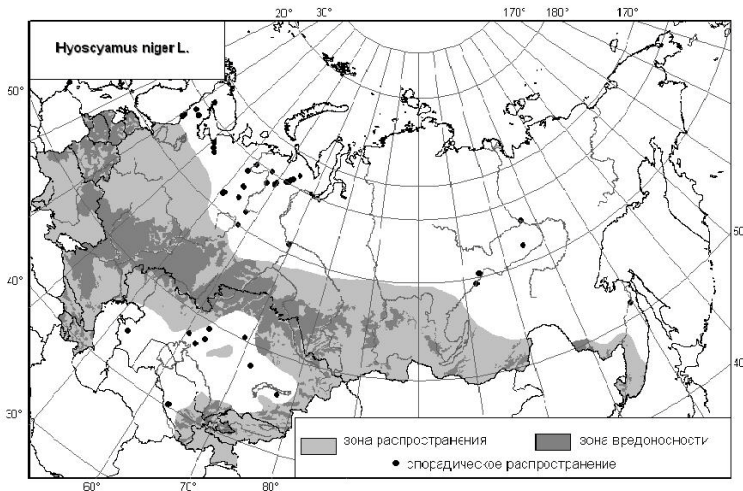
**Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург

Белена черная (*Nyoscyatus niger* L., семейство Пасленовые Solanaceae, род Белена *Nyoscyatus* L.) - двулетнее озимое растение. Произрастает в европейской части б. СССР, кроме Крайнего Севера, в Крыму, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, в Средней Азии. Предпочитает рыхлые, богатые питательными веществами почвы в зонах с теплым летом. Белена черная засоряет посевы мака, пшеницы, проса, хлопчатника, овощных культур, многолетних трав, встречается на паровых полях, огородах, залежах, виноградниках, вдоль дорог, около жилья.

Векторная карта распространения беле-

ны черной создана в масштабе 1:20 000 000 в проекции "Равновеликая Альберса на СССР", 9, 1001, 7, 100, 0, 44, 68, 0, 0 (рис.).

Ареал подразделяется на зоны основного распространения, спорадического распространения и вредности, которые выделены по результатам анализа опубликованных в открытой печати картографических материалов и литературных источников. Зона основного распространения и зона вредности показаны полигонами, зона спорадического распространения показана точками. За основу была взята карта ареала белены черной из Атласа ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР (Чиков, 1983).



зоны РСФСР), в Западной Сибири, на Кавказе и в Средней Азии. Спорадическое распространение указано по Е.Н.Хультен, М.Фриес (1986), Е.В.Дорогостайской (1972), А.А.Гроссгейму (1967), А.В.Положий и Г.А.Пешковой (1996), А.И.Толмачеву (1977), С.С.Харкевичу (1995).

Литература

Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. Ред. Чиков П.С. М., ГУГК, 1983, 340 с.
 Бур'яни України (визначник-довідник). Ред. Вісюліна О.Д. Київ, Наукова Думка, 1970, 508 с.
 Вульф Е.В. Флора Крыма 3, 2. М., Колос, 1966, 256 с.
 Гроссгейм А.А. Флора Кавказа, Л., 1967, 7, 550 с.
 Дорогостайская Е.В. Сорные растения крайнего Севера СССР. Л., Наука, 1972, 172 с.
 Королева И.В., Вильчевская Е.В., Рухович Д.И. Компьютерная карта пахотных земель. М., 2003.
 Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. Л., Наука, 1983, 454 с.
 Районы распространения важнейших сорных растений в СССР. Ред. Волков А.Н. М.-Л., 1935, 152 с.
 Сорные растения посевов пшеницы СССР // Каталог мировой коллекции ВИР, вып. 320. Сост. Ульянова Т.Н., ред. Коровина О.Н. Л., ВИР, 1981, 69 с.

Сорные растения СССР, 4. Ред. Келлер Б.А., и др. М.-Л., АН СССР, 1935, 414 с.
 Сорные растения Ставропольского края. Тр. Ставропольского НИИСХ. Главный ред. Никонов А.А. Ставрополь, НИИСХ, 1975, 292 с.
 Сосудистые растения Советского Дальнего Востока, т.7. Ред. Харкевич С.С. СПб, Наука, 1995, 395 с.
 Ульянова Т.Н. Сорные растения во флоре России и других стран СНГ. СПб, ВИР, 1998, 344 с.
 Флора Северо-Востока Европейской части СССР, т.4. Ред. Толмачев А.И. Л., Наука, 1977, 312 с.
 Флора Сибири, т.12. Ред. Положий А.В., Пешкова Г.А. Новосибирск, Наука, 1996, 208 с.
 Хультен Е., Фриес М. Atlas of North European Vascular Plants, North of the Tropic of Cancer. In 3 v. Königstein, 1-3, 1986, 1172 p.

Работа выполнена при поддержке гранта МНТЦ 2625.

УДК 633.171:631.524.86

ИСТОЧНИКИ И ДОНОРЫ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ПРОСА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ГОЛОВНЕ И МЕЛАНОЗУ

Т.В. Кулемина

Всероссийский НИИ растениеводства им. Н.И.Вавилова, Санкт-Петербург

Меланоз (подпленочное поражение зерна) - одно из наиболее распространенных заболеваний проса посевного (*Panicum miliaceum*). Одни авторы считают источником заболевания бактерии из родов *Pseudomonas* и *Xanthomonas* (Аведжанова, Сидорова, 1976; Сурков, 1981), другие (Никитина, Курцева, 1984)

- гриб *Helminthosporium panici-miliacei*, либо в зависимости от почвенно-климатических зон бактерию *P.holci* или гриб *H.panicum-miliacei* (Койшибаев 1970,1993). Ю.С.Сурков показал определяющую роль насекомых как переносчиков бактерий, некротический меланоз распространяют цикадки и клопики.

По ГОСТ 22983-88 содержание сильно пораженных ядер не должно превышать 0.5% (Золотухин и др., 2004). По данным ряда крупозаводов, пшено первого сорта с высоким выходом крупы можно получать и при содержании испорченных зерен до 1.0 %, а третьего сорта - до 1.5%.

С целью выделения источников устойчивости в условиях Юга Нечерноземья (ВНИИЗБК) в 2005-2006 гг. проведено изучение 41 образца коллекции ВИР и 22 образцов селекционного материала (лептодермальные формы) ВНИИЗБК, а также 19 районированных сортов ВНИИЗБК и других НИУ.

Поражение меланозом в среднем за 2 года составило по образцам коллекции ВИР 7.0%, лептодермальным формам - 6.2%, районированным сортам - 3.1%.

Поражение меланозом стандартного сорта Благодатное составило 1.7%. На уровне стандарта были поражены 2 сорта селекции ВНИИЗБК: Спутник (1.5%) и Крупноскорое (1.6%). Слабое поражение, до 3.0%, имели сорта Ильиновское (2.0%), Нур (2.2%), Удачное (2.3%), Княжеское (2.4%), Быстрое (2.8%), Славянское (2.8%) и Саратовское 10 (2.8%).

Наиболее высокое поражение имели сорта Вельсовское (4.2%) и Союз (3.7%).

Среди образцов коллекции ВИР, по сравнению со стандартом, выделились местные сорта из республики Тува (к-3180), процент поражения 0.8, Туркмении (к-59) - 0.8% и Харьковской области, Украина, (к-550) - 1.5%. Слабое, до 3.0% поражения, имели местные сорта из Белоруссии: Гомельской области (к-541) - 2.3%, Брестской области (к-8401) - 2.2% и России: Краснодарского края (к-1004) - 2.3%, Приморского края (к-3690) - 3.0% и сорт Старт НИИСХ Юго-Востока (к-9639) - 2.8%.

Высокое поражение, свыше 20.0% имели образцы тонкопленчатого проса: Кандидум 805 (к-9699), Омское 5 (к-9698), Афганистан (к-185) и др.

Поражение лептодермальных форм составило 3% и более. 14 форм были поражены ниже стандарта Ld-1906 (6.5%). По степени поражения они были

ранжированы: Ld-2614 (3.0%), Ld-2337 (3.3%), Ld-2540 (3.5%) и Ld-2375-2 (3.7%), Ld-2393 (4.2%), Ld-2375-3 (4.8%), Ld-2566 (4.8%), Ld-2565 (4.9%), Ld-2512 (5%), Ld-2596 и Ld-2598 (по 5.2%), Ld-2432 (5.4%), Ld-2495 (6%).

Пораженность проса другим наиболее вредоносным и распространенным заболеванием - головней (*Sporisorium destruens*) оценивали в полевых условиях на инфекционном фоне, дифференцирующем расы 1 и 6а (Методические рекомендации..., Орел, 2000). Изучено 40 образцов из коллекции ВИР. В результате выделено 3 донора с генами устойчивости: Sp1- местные сорта Амурской области (к-3140) и селекционная линия Кандидум 805 из СибНИИСХОЗа (к-9699); Sp5 - сорт Иммуное 366, (Украина, к-9627). Из 23 изученных лептодермальных форм проса селекции ВНИИЗБК выделено 13 с различными генами резистентности: Sp1 - Ld-2375 - 1, Ld-2375 - 2, Ld-2375 - 3, Ld-2513, Ld-2565; с геном Sp2 - Ld-2393 и Ld-2574; с геном Sp5 - Ld-2063, Ld-2322, Ld-2337, Ld-2380, Ld-2543 и Ld-2544.

Экологическое испытание 19 сортов ВНИИЗБК и других НИУ показало, что рекомендованные к возделыванию сорта проса существенно различаются по устойчивости к головне. Ряд сортов, в т.ч. и современной селекции (Саратовское 12, Золотистое), были восприимчивы к головне. В то же время большинство возделываемых сортов невосприимчивы к головне и обладают неидентичными генами устойчивости. С геном Sp1- Быстрое, Спутник, Горлинка, Камышенское 95; геном Sp2 - Ильиновское, Саратовское 10, Славянское, Союз; S5в - Крупноскорое, Вельсовское. Сорт Квартет защищен генами устойчивости Sp1, Sp2, Sp3, Sp4.

Выделенные нами источники устойчивости к меланозу и доноры к головне с различными генами резистентности (Sp1, Sp2, Sp5) могут быть использованы в селекционной работе при создании новых устойчивых сортов проса к данным заболеваниям.

А НУЖНЫ ЛИ ТАКИЕ УЧЕБНИКИ?

Н.Г. Власенко

*Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства
Краснообск Новосибирской обл., vlas_nata@ngs.ru*

Учитывая важность защиты растений в современном сельском хозяйстве, давно назрела необходимость в издании учебника, который бы интегрировал все достижения науки за последние десятилетия в этой области и помог сориентироваться будущим и современным специалистам при формировании и реализации систем защиты в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. И осуществить это могут только те специалисты, которые осознают всю сложность этой проблемы, обладающие системным мышлением, обширными знаниями как в области защиты растений, так и смежных наук, определенным практическим опытом и отличающиеся особой щепетильностью и скрупулезностью, поскольку складывающийся в процессе обучения понятийный аппарат дает тот фундамент, на котором строится дальнейшее развитие науки.

Уже первое знакомство с недавно вышедшим учебником В.А.Чулкиной, Е.Ю.Тороповой, Г.Я.Стецова "Экологические основы интегрированной защиты растений" (2007) вызывает недоумение. Так, в предисловии редакторов этого издания М.С.Соколова и В.А.Чулкиной указывается, что "фундаментальная основа настоящего учебника - системно-экологический (эпифитотиологический) подход к объединению знаний частных биологических и агрономических дисциплин - фитопатологии, энтомологии, нематодологии, гербологии, растениеводства, земледелия в единую систему знаний - науку об управлении жизненным циклом сообществ вредных организмов в агроценозах и агроэкосистемах. Не останавливаясь на нагромождении неправильно применяемых терминов, хочется спросить уважаемых редакторов: почему же в списке литературы, приведенном в конце книги, претендующей на обобщение

знаний нескольких основополагающих дисциплин, нет ни одной ссылки на источники? По-видимому, авторы считают, что достаточно тех работ, которые они сами опубликовали ранее (из 25 указанных источников 7 книг авторов учебника). И вообще непонятно, чему посвящен данный учебник - если интегрированной защите растений, то причем здесь наука об управлении жизненным циклом сообществ (у которых, кстати, жизненного цикла нет)? И зачем создавать эту самую науку, если уже есть наука земледелие, которая неразрывно связана с растениеводством, агрохимией, защитой растений и т.д. (поскольку изучает вопросы повышения плодородия почвы, взаимодействия почвы и растений, обеспечения условий для получения высоких устойчивых урожаев методами механического, биологического и химического воздействия на почву, защиты ее от эрозии, посевов - от вредителей, болезней и сорняков и неблагоприятных условий). И, кроме того, сама защита растений как комплексная дисциплина, научной базой которой является экология, основывается на данных ряда агрономических (земледелие, растениеводство, селекция, агрохимия и др.), зоологических и ботанических (главным образом систематика, морфология, анатомия и др.) дисциплин, генетики, биохимии, физиологии растений и животных, микробиологии и т.д. (Сельскохозяйственный энциклопедический словарь, 1989).

Далее в предисловии указывается: "Учитывая важность формирования системно-экологического мировоззрения будущих специалистов, приоритета экологического образования и мышления в XXI веке, авторы вынуждены были пересмотреть отдельные традиционные понятия и гипотезы. Это делалось тогда,

когда эти положения противоречили позициям современного растениеводства и общего земледелия, не обеспечили экологичности защитных мероприятий, получение стабильного урожая и его приемлемую рентабельность" (!). Это заявление более чем странное. В процессе развития каждой науки формируется и развивается понятийный аппарат, разрабатываются новые положения и гипотезы, как это происходит, например, в современном земледелии с развитием его экологического направления - адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Однако, на каком основании авторы учебника меняют понятийный аппарат других наук в угоду собственной теории, совершенно непонятно. В таком случае, может быть, стоит пересмотреть свои научные положения? В результате этой ревизии позиций земледелия студенты должны, например, ответить на вопрос: "Какова роль засоренности посевов в смене систем земледелия?" (стр. 27 учебника). В качестве практического решения вопросов борьбы с однолетними сорняками рекомендуется "сбор и удаление семян из агроэкосистем при уборке сельскохозяйственных культур" (стр. 53). Интересно, как это можно осуществить, если сорняки созревают в разные сроки и расположены в разных ярусах травостоя? На основании того, что длительность жизненного цикла однолетних сорняков до одного года, В.А.Чулкина и соавторы считают, что в течение года происходит "самоочищение агроэкосистем от сорняков" (стр. 53), вероятно, не учитывая, что они дают огромное количество семян. А вот от вьюнка полевого механической обработкой почвы, по мнению авторов, можно избавиться только при 2-3-летнем паровании (стр. 339). В учебнике также утверждается, что агротехнический метод в большинстве случаев не требует дополнительных затрат и действует против всех групп организмов (не уточняя при этом, что это действие может быть разнонаправленным). По мнению В.А.Чулкиной и соавторов, почвозащитная обработка моделирует равновесные биоценозы целинных и залежных участков (стр. 524). Пересмотру подверглось и понятие

ландшафт, они определяют его как "пространство земной поверхности, занятое однородной растительностью и обладающее однородным почвенным покровом" (стр. 544). Согласно В.Б.Сочава (1978), природный ландшафт - геосистема наименьшей региональной соразмерности, состоящая из взаимосвязанных генетически и функционально локальных геосистем, сформировавшихся на единой морфоструктуре в условиях местного климата. В свою очередь, геосистема - "земное пространство всех размерностей, где отдельные компоненты природы находятся в системной связи друг с другом и как определенная целостность взаимодействуют с космической средой и человеческим обществом". Н.Ф.Реймерс (1991) приводит несколько определений ландшафта и указывает, что "в эколого-биологическом понимании - это крупное подразделение земной поверхности, в пределах которого геоморфологические особенности, субстраты (почвы и подпочвы, донные осадки и т.п.), приход энергии и атмосферно-климатические процессы, фазовое состояние среды, а для подразделений суши также характер увлажнения создают условия для специфического сочетания продуцентов, консументов и редуцентов, в свою очередь влияющих на абиотические условия среды, что в совокупности формирует экосистему этого подразделения суши или акватории с более или менее ясно различающимися рубежами".

Но больше всего подверглась ревизии общая экология. Так, В.А.Чулкина и соавторы отмечают признаки современного периода развития экологии, значимые для развития защиты растений, среди которых признание основным критерием естественного отбора тактики размножения, а не конкуренции (внутривидовой, межвидовой), а также рассмотрение экологии как науки о жизненных явлениях в природе и признание применительно к агроэкосистемам недостаточной для системного подхода методологии аут- и син-экологических периодов.

Причем эти признаки, по мнению авторов учебника, "проявились в быстро развивающейся в последние годы прикладной науке в области защиты расте-

ний - эпифитотиологии" (стр. 18). И поскольку экология явилась недостаточной для развития "новой науки эпифитотиологии", то под эту самую эпифитотиологию авторы поменяли понятийный аппарат экологии. Так, под жизненным циклом популяций (а иногда и сообществ вредных организмов, стр. 3) они понимают последовательное развитие стадий (фаз) совокупности организмов биологического вида, обеспечивающее их воспроизводство (стр. 29), а не "совокупность всех фаз индивидуального развития особи, в результате которого она достигает зрелости и делается способной дать начало новому поколению" (Реймерс, 1991). При этом утверждается, что жизненный цикл популяций биологического вида жестко не фиксирован (наверное, по мнению авторов, особи каким-то образом и по каким-то причинам минуют отдельные фазы своего развития, и сорняки могут формировать семена без цветения, а бабочки формироваться без прохождения стадии куколки). Хочется спросить у авторов, какая же стратегия и тактика может быть у жизненного цикла? Кстати, если для грибов и фитофагов в учебнике дано хоть какое-то определение жизненного цикла (стр. 34, 43), то сорняки остались без такового. В.А.Чулкина и соавторы пересмотрели понятие экологический эквивалент - виды, занимающие одинаковые экологические ниши в разных географических областях (Одум, 1986). Более того, в учебнике встречается несколько определений этого понятия. Так, на стр. 29 авторы пишут, что экологический эквивалент - это биологические виды, имеющие сходные эволюционно-экологические адаптации жизненных циклов, а на стр. 150 - что это группа видов сообщества, обладающая сходными функциями и экологическими нишами в экосистеме. Но и этого оказалось мало, поэтому на стр. 150 они дают следующее определение: "К экологическим эквивалентам в защите растений следует отнести группу видов вредных организмов, занимающих в экосистемах близкие экологические ниши и обладающих сходными механизмами переда-

чи во времени и пространстве" (чего?). В.А.Чулкина с соавторами пересмотрели и понятие экологическая ниша, определяя ее следующим образом: "Под экологической нишей в экологии понимают совокупность адаптаций, обеспечивающих особи, популяции или сообществу существование и воспроизводство потомства в экосистемах" (стр. 78). Вероятно, для целей защиты растений не подходит определение экологической ниши как совокупности всех факторов среды, в пределах которой возможно существование вида в природе (сообществе, экосистеме) и его средообразующая деятельность (Реймерс, 1991). И далее по всему тексту учебника, исходя из данного авторами определения, а иногда и вопреки ему, встречаются следующие заявления: "...фитопатогены занимают ниши преимущественно внутри тканей и органов растений (возбудители септориоза, фитофтороза, ржавчинных заболеваний), реже - на поверхности органов (возбудители мучнистой росы), фитофаги преимущественно на поверхности органов (тли, клопы, блошки, листоеды, трипсы) и реже - внутри органов (внутристеблевые вредители), а сорные растения - преимущественно около растений в их популяции" (стр. 60), а далее на стр. 61 указывается, что экологические ниши сорняков в агроэкосистемах совпадают с нишами культурных растений.

В учебнике встречаются и такие выражения: "Широкий уровень специализации в сочетании с поражением надземных вегетативных органов расширяет экологическую нишу, а узкая специализация в сочетании с поражением подземных или генеративных надземных органов сужает ее, но с повышением эффективности использования. Это обуславливает формирование различных экологических ниш вредных организмов в агроэкосистемах" (стр. 80), "Расчленение тела растений на подземную и надземную части способствовало расхождению экологических ниш вредных организмов, приуроченности их к наземно-воздушной и (или) почвенной средам" (стр. 81), "Дифференциация надземных органов растений способствовала даль-

нейшему расхождению экологических ниш вредных организмов. Одни используют в качестве экологической ниши листья, другие - побеги однолетних культур, стволы деревьев, третьи - проводящую систему растений, четвертые - все надземные органы... Кроме надземных органов, вредные организмы используют в качестве экологической ниши подземные органы: корневую систему, корне- и клубнеплоды" (стр. 83), "Возбудители воздушно-капельных инфекций адаптированы к основной экологической нише в клетках и тканях листьев и стебля благодаря воздушно-капельному механизму передачи пропативных структур" (стр. 88), и, наконец, "сложные жизненные циклы вредных организмов позволяют им занимать более чем одну экологическую нишу, что обусловлено у возбудителей болезней разными механизмами передачи возбудителей во времени и в пространстве. Нами было предложено различать основные и дополнительные экологические ниши возбудителей почвенных, воздушно-капельных, семенных и трансмиссивных инфекций" (стр. 87) и еще множество подобных изречений (стр. 35, 42, 45, 48, 55, 58 и т.д.). Не пора ли остановить этот поток безграмотности?

Пересмотрели авторы и понятие экосистемы (согласно Н.Ф.Реймерсу (1991) - это "единый природный или природно-антропогенный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в котором живые и косные экологические компоненты соединены между собой причинно-следственными связями, обменом веществ и распределением потока энергии"), заменив его следующим: "Под экосистемой понимают любое сообщество живых организмов и неживых компонентов (органических и неорганических), составляющих функциональное целое, в котором может осуществляться круговорот веществ. С эволюционно-экологической точки зрения (?) различают два типа экосистем: естественные и агроэкосистемы". И далее: "Во всех случаях под термином "агроэкосистема" понимают совокупность растений, животных и микроорганизмов, их местообита-

ния, в разной степени измененные и используемые в процессе трудовой деятельности" (стр. 66 учебника).

Л.О.Карпачевский в предисловии к книге "Сельскохозяйственные экосистемы" (1987), отмечал, что к агроэкосистемам относятся не только агроценозы, но и вся совокупность естественных и социальных явлений, связанных с агроценозами. Т.Ш.Дваладзе (2000) дает следующее определение: агроэкосистема - это природно-сельскохозяйственная геосистема региональной размерности, в структуре которой главную роль играют обрабатываемые земли, сочетающиеся с пастбищными и сенокосными угодьями, элементами экологического каркаса и социально-экономической инфраструктуры. В другом источнике агроэкосистемы отождествляются с агробиогеоценозами и определяются как вторичные, измененные человеком биогеоценозы, ставшие значительными элементарными единицами биосферы; их основу составляют искусственно созданные, как правило, обедненные видами живых организмов биотические сообщества. Эти сообщества формируют и регулируют люди для получения сельскохозяйственной продукции (Агроэкология, 2000).

Итак, в качестве теоретической основы эволюционно-экологического мировоззрения в области защиты растений В.А.Чулкина и соавторы используют эпифитологию. При этом они утверждают, что "эпифитология как прикладная экологическая наука стимулировала развитие, прежде всего, агротехнического метода защиты растений, который определяет успехи фитосанитарного конструирования агроэкосистем и технологий возделывания сельскохозяйственных культур" (стр. 15). Интересно, каким же образом эпифитология, предметом которой является эпифитотический процесс, а ее объектами - вредные организмы (фитопатогены, фитофаги, сорняки) может влиять на развитие агротехнического метода в защите растений? Ведь, по утверждению авторов, "под эпифитотическим процессом следует понимать объективное биоэкологическое явление,

которое проявляется в непрерывном возникновении, течении и затухании болезней в популяциях растений во времени и пространстве" (!) (стр. 92). Кроме того, здесь налицо явное лукавство, ведь в земледелии (а защита растений является составной частью любой системы земледелия) всегда использовались приемы, способствующие регулированию численности вредных организмов - это введение фитосанитарных культур в севообороты, черного пара, применение удобрений, сроков посева, норм высева и т.д. Так что агротехнические приемы снижения вредоносности сорняков, вредителей и болезней развивались вместе с развитием систем земледелия. А вообще позиция В.А.Чулкиной об основополагающей роли эпифитотиологии в защите растений неоднократно подвергалась вполне обоснованной критике (Горленко и др., 1994; Зубков, 2002, 2003, 2005, 2007). Нельзя не согласиться с указанными авторами, что частная наука не может замещать методологию общей науки, что, собственно, и отразилось в приведенных выше цитатах.

В учебнике также даются определения стратегии и тактики защиты растений (стр. 18-19). И если с предложенным определением тактики как методов (способов) защиты растений можно согласиться, то что такое стратегия - понять абсолютно невозможно. Авторами утверждается, что "под стратегией систем ИЗР следует понимать их научно-обоснованную цель, определяемую путем анализа эволюционно-экологических признаков типов стратегий жизненных циклов вредных организмов. В связи с таким пониманием стратегии систем ИЗР следует знать и уметь проанализировать: стратегию жизненного цикла вредных организмов; признаки жизненно важных тактик жизненного цикла вредных организмов (размножения - Р, выживания - В, трофических связей - Т); критические периоды в тактиках жизненного цикла с целью его прерывания или проявления в количественных показателях численности вредных организмов или развития болезни ниже биологического или экономического порогов вредоносности".

Далее авторами рассматриваются пять уровней сложности ИЗР (стр. 23). Непонятно, зачем разрабатывать ИЗР первого уровня для отдельных популяций (даже если они особенно вредоносны и угрожают существенной потере урожайности в регионах, странах, континентах)? А если в посевах два, три или больше таких видов, что чаще всего и бывает?

Вообще вся представленная в учебнике классификация на основе стратегии и тактики "жизненного цикла" вредных организмов вызывает большие сомнения. Почему в учебнике приводится четкое разделение только на К- и г-стратегов, хотя в тексте встречаются (например, на стр. 31, 33) и упоминания о промежуточных формах (rK-, Kг-виды). Тем не менее, авторы ранжируют виды только на основе признаков, характерных для К- и г-стратегов. Однако хорошо известно, что типы стратегий весьма редко встречаются в чистом виде - в природе чаще встречаются переходные формы между разными типами стратегий. В целом же тип стратегии вида не является постоянным, и каждый вид может менять тип стратегии в разных частях своего ареала, в разнообразных сообществах, в разных условиях (Миркин, 1985). Как же можно использовать такой динамичный признак в качестве основополагающего в формировании систем защиты растений? А ведь, согласно приведенной авторами классификации стратегий и тактик вредных видов, рекомендуется проводить мониторинг, разрабатывать прогноз их развития и защитные мероприятия. Так, для фитофагов г-стратегов (характеризуются высокой плодовитостью), например, рекомендуется ограничение, локализация или уничтожение основных источников воспроизводства, пространственная изоляция растений-хозяев, защитные мероприятия в период концентрации популяций, до их расселения, применение защитных мероприятий до нанесения фитофагами существенного вреда, когда численность популяции ниже ПВ и ЭПВ (стр. 44-45). Причем под источником воспроизводства авторы подразумевают растения и приводят следующий пример:

"основными источниками лугового мотылька в агроэкосистемах являются лебеда, бодяки, вьюнок полевой, марь белая, в то время как число кормовых растений очень многочисленно и относится к 35 семействам" (стр. 46). Интересно, каким авторы учебника видят источник воспроизводства сорных растений? Ведь в качестве мер борьбы с многолетними сорняками (К-стратегии) рекомендуется "пространственная изоляция источников воспроизводства семян сорняков в агро- и естественных экосистемах. Первоочередное применение систем защитных мероприятий в первичных очагах воспроизводства семян" (стр. 56). Немного позже находим, что, оказывается, источник воспроизводства фитопатогенов в агроэкосистемах - органы восприимчивых сортов и культур, фитофагов - поверхность кормовых растений, или поверхностные слои почвы, сорных растений - междурадия культурных растений и за пределами агроэкосистем (стр. 61). Вообще же приведенная классификация и практические выводы и решения носят схоластический характер. Какой же специалист будет отдельно учитывать виды, относящиеся в К- или г-стратегиям и строить системы защиты в соответствии с ними? Ведь в любом агроценозе ежегодно обитают до десятка (а иногда и больше) видов, наносящих вред возделываемой культуре.

Второй уровень, по мнению авторов, предусматривает разработку ИЗР против групп так называемых "экологических эквивалентов" (почвенных, или корнеклубневых; наземно-воздушных, или листостеблевых; семенных, трансмиссивных). Ранее уже обсуждалось, что авторы неправильно используют термин "экологический эквивалент", а неправильно сформированный и используемый понятийный аппарат влечет за собой дальнейшее искажение теоретических и практических вопросов защиты растений.

Рассмотрим далее, можно ли разработать ИЗР второго порядка с учетом объединения вредных организмов в четыре группы и десять подгрупп экологических эквивалентов (табл. 24, стр. 152). Здесь

тоже много непонятного. Необъяснимо, например, почему многолетние сорняки вошли в подгруппу почвенно-наземных, группу почвенных, или корне-клубневых организмов, а малолетние - в подгруппу наземно-почвенных, группу наземно-воздушных, или листостеблевых организмов. Если только по такому признаку как размножение - у первых оно преимущественно вегетативное, у вторых - семенами, то многолетние растения прекрасно размножаются и семенами. Существующая современная классификация сорных растений строится на биологических особенностях растений и учитывает гораздо большее число их признаков, что значительно облегчает построение систем защиты посевов от этих вредных объектов. Например, к группе многолетних сорняков относятся и пырей ползучий (подгруппа многолетние корневищные), и вьюнок полевой (подгруппа корнеотпрысковые). По классификации, представленной В.А.Чулкиной с соавторами, эти сорняки должны входить в одну подгруппу - почвенно-наземных организмов и, следовательно, система защиты должна строиться на одинаковых принципах. Но, исходя из биологических особенностей указанных сорняков, первая система строится на методе "удушения", который состоит из разрывания корневищ, что выводит почки из состояния покоя, а затем через определенный период времени отрезки корневищ и побеги пырея глубоко заделывают в почву. Причем этот же агротехнический прием применяется и против хвоща полевого, который также входит в подгруппу многолетних корневищных сорняков. А система борьбы с вьюнком полевым строится на методе истощения, который заключается в том, чтобы проростки корнеотпрысковых сорняков в течение лета уничтожать, не давая им развивать листовую массу (Власенко и др., 2007). В эту же подгруппу входят, по мнению В.А.Чулкиной и соавторов, и щелкуны. Действительно, жизненный цикл вредных видов щелкунов теснейшим образом связан с почвой (Горбунов и др., 2004). Сложность защиты посевов сельскохо-

зайственных культур от вредящих видов проволочников заключается в особенности биологии вредителя: цикл развития одного поколения жуков щелкунов составляет, в зависимости от погодных условий, 3-5 лет, то есть личинки превращаются в половозрелых жуков через 3-4 года (они то и вредят посевам). Одним из важных мероприятий в снижении численности проволочника является уничтожение пырея и других злаковых сорняков (личинки предпочитают питаться проросшими семенами злаков и корневищами пырея). Другой метод - вылавливание проволочников на приманки из картофеля или свеклы. Избавиться от вредителя помогают также и приманочные посевы овса, ячменя, кукурузы. Так что заявление авторов о том, что на основе этой классификации можно создавать ИЗР, не отвечает истине. Да и как может быть иначе, если в ее основе - исковерканный понятийный аппарат. Какой смысл во всей этой классификации, если уже разработаны классификации вредителей, болезней и сорняков и методы, в том числе и агротехнические, позволяющие снизить численность и вредоносность вредных, с точки зрения сельского хозяйства, объектов? Собственно говоря, и те меры, которые авторы статьи предлагают в качестве стратегических и тактических, уже очень давно известны и используются в практике защиты растений, при этом они не исключают и применения пестицидов. Приведем пример основных приемов, которые предлагают авторы учебника против почвенных вредных организмов: введение севооборота с прерыванием возделывания восприимчивых культур; введение фитосанитарных предшественников, очищающих почву; внесение органических удобрений для повышения супрессивности почв; внесение азотно-фосфорно-калийных удобрений в соответствии с агрохимической картограммой почв; возделывание устойчивых и выносливых сортов; уничтожение сорняков; основная и предпосевная обработка почвы с целью ухудшения выживаемости вредных организмов в почве; применение пестицидов

локально в очагах (стр. 375-376), и далее подобным образом для других групп организмов (стр. 348-382, 428-458 и т.д.).

Авторами указывается, что "системы ИЗР второго уровня сложности на базе преимущественно агротехнического метода позволяют создавать здоровые почвы, здоровую наземно-воздушную среду, здоровый посевной и посадочный материал. Это имеет радикальное значение для конструирования агроэкосистем с оптимальным фитосанитарным состоянием" (стр. 23 учебника). Если это действительно так, то зачем дальнейшее усложнение систем защиты? Что нужно еще улучшать?

Следующий, третий, уровень сложности ИЗР авторы учебника предлагают разрабатывать "против сообществ (фитопатогены, фитофаги, сорняки) вредных организмов сельскохозяйственных культур по периодам формирования основных элементов структуры урожая, например, по яровой пшенице - густоты продуктивного стеблестоя (числа колосьев/м², числа зерен в колосе, массы 1000 зерен)" (стр. 23). Какими методами? Да все теми же, давно известными и используемыми в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Так, густота продуктивного стеблестоя оптимизируется с помощью создания фонда здоровых семян с высокими посевными и урожайными качествами; калибровкой, тепловым обогревом, протравливанием семян на основании данных их фитоэкспертизы; оптимальной нормой высева и равномерным посевом семян; созданием эффективного ложа для семян и т.д. (стр. 525). Собственно говоря, если рассматривать те приемы, которые рекомендуются при формировании систем защиты второго уровня, то непонятно, чем же третий уровень отличается от второго? Вообще же поэтапное (по элементам продуктивности) формирование запланированной урожайности той или иной культуры - важная, но очень непростая задача. Для этого необходимо составить модель посева (соотношение элементов продуктивности), причем для каждого сорта она будет разной, поскольку существуют различия между сортами по от-

звучивости на удобрения и увлажнение, на средства защиты растений, по урожайности, качеству урожая, приспособленности к определенным условиям, устойчивости к вредителям и болезням и реакции на стрессовые факторы. Полностью реализовать запрограммированную модель посева (урожая) вряд ли возможно, поскольку каждый из элементов урожайности очень сильно варьирует в зависимости от постоянно меняющихся условий жизни, при этом величины двух основных элементов урожайности: числа растений (или колосьев) на единице площади и средней продуктивности одного растения (или колоса), как правило, находятся друг с другом во взаимокompенсаторной зависимости (Агроэкологическая оценка..., 2005).

Четвертый уровень сложности систем ИЗР В.А.Чулкина и соавторы предлагают разрабатывать против сообществ вредных организмов севооборота по схеме третьего уровня сложности по каждой культуре (стр. 23). А что, системы третьего уровня создаются без учета размещения культуры в севообороте, или на формирование этих систем не оказывает влияние место культуры в севообороте, предшественник?

Ну, а пятый уровень сложности систем ИЗР разрабатывается, по мнению авторов, "против сообществ вредных организмов на уровне агроландшафтов (долина, склон и др.) применительно к зонам (степь, лесостепь, предгорья, подтайга, тайга) и биосферы в целом, используя результаты ИЗР четвертого уровня сложности". Интересно, как можно создать систему защиты на уровне биосферы, которая является областью существования и функционирования ныне живущих организмов, охватывающей нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу, поверхность суши и верхние слои литосферы (Реймерс, 1991)? Это уже маниловщина какая-то! И, конечно, непонимание, что такое ландшафт и агроландшафт, в частности, привело к тому, что В.А.Чулкина и соавторы приводят пример по Новосибирской области, где, по их мнению, необходимо формировать системы

защитных мероприятий против сообществ вредных организмов в шести природных ландшафтных зонах (стр. 544). Согласно "Адаптивно-ландшафтным системам земледелия Новосибирской области" (2002), уже разработана 21 система земледелия, важной составной частью которых является система защиты от вредных организмов.

Далее авторы приводят иерархию систем ИЗР разного уровня сложности и утверждают, что "фитосанитарная оптимизация агроэкосистем осуществляется по пяти взаимосвязанным уровням сложности, каждый из которых служит фундаментальной основой для последующего" (стр. 554). Однако, претендуя на системный подход в защите растений, на наш взгляд, авторы учебника не сумели показать, на каких принципах строятся эти самые системы ИЗР, и как из систем низших порядков построить системы более высоких порядков. Не складывается четкого представления, в каких случаях нужно менять систему и почему, нет многовариантности и гибкости в возможности выбора решений с учетом конкретных ситуаций, местных условий, требований рынка, уровня интенсификации возделывания культур и т.д. Совершенствование защиты растений на современном этапе развития ориентирует исследовательский процесс на широкое применение системного подхода. Однако такой подход требует и соответствующей базы данных и соответствующих методов исследования. На наш взгляд, экономически и экологически адаптированные системы защиты можно сформировать лишь при условии одновременной их разработки с разработкой основных технологических вопросов возделывания той или иной культуры (сорта) в конкретных условиях. Это длительный и достаточно трудоемкий процесс, включающий в себя большое количество многофакторных полевых экспериментов с максимально возможным сочетанием основных приемов, с помощью которых предполагается регулировать взаимоотношения между основными структурными элементами конкретного агроценоза. Еще далеко не все ясно в формировании фитосанитарной обстановки под влиянием раз-

личных типов севооборотов, регулярного внесения удобрений, проведения непосредственно защитных мероприятий. Учесть и изучить абсолютно все элементы такой сложной системы не представляется возможным, однако, чем более комплексно проводятся исследования, тем более гибкую схему управления фитосанитарным состоянием посевов сельскохозяйственных культур можно создать. Как правило, на первом этапе осуществляется определение структурных компонентов агроценоза и их изучение в качестве самостоятельных объектов (культуры, насекомые-фитофаги, болезни, сорняки). На втором, посредством проведения серии многофакторных экспериментов, выявляются устойчивые связи, возникающие между ними в результате как непосредственных ценологических взаимодействий, так и опосредованных, осуществляемых через изменение среды. На третьем - проводится поиск путей осмысленного формирования агроценозов и дальнейшего управляющего воздействия на них с целью оптимизации процессов формирования продуктивности и улучшения условий среды. Используя такой подход в защите растений, действительно, можно построить интегрированные

системы защиты сельскохозяйственных культур различного уровня сложности.

В.А.Чулкина и соавторы, подводя "новые теории" под уже существующие приемы и методы защиты растений, не только не продвигают науку вперед, но дезориентируют ее, уводят от решения действительно насущных проблем. Более того, огромное количество ошибок, противоречий, неправомерно применяемых и формулируемых терминов, зачастую противоречащих тем, которые уже давно используются в соответствующих научных дисциплинах, делает недопустимым использование представленного учебника в учебном процессе.

На наш взгляд, каждый учебник, прежде чем его рекомендовать в качестве учебного пособия, должен обязательно пройти широкое обсуждение в научных и преподавательских кругах. Ставя перед собой задачу подготовки грамотных и образованных специалистов, владеющих современной методологией и способных формировать эффективные системы защиты растений, важно, чтобы уровень учебников был высоким и обеспечивал возможность самореализации подготовленных специалистов.

Литература

- Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. М., ФГНУ "Росинформагротех", 2005, 784 с.
- Агроэкология // Ред. В.А.Черникова, А.И.Чекереса. М., Колос, 2000, 536 с.
- Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области. Новосибирск, 2002, 388 с.
- Власенко Н.Г., Власенко А.Н., Садохина Т.П., Кудашкин П.И. Сорные растения и борьба с ними при возделывании зерновых культур в Сибири. Новосибирск, 2007, 128 с.
- Горбунов Н.Н., Цветкова В.П., Шадрин Н.Ф. Вредители полевых культур в Сибири. Новосибирск, 2004, 210 с.
- Горленко М.В., Попкова К.В., Шмыгля В.А. По поводу "Экологической концепции" // Защита растений, 1994, 3, с. 26-27.
- Дваладзе Т.Ш. Возможности конструирования агроэкосистем с позиций самоорганизации // Самоорганизация и организация власти: Материалы четвертого Всероссийского постоянно действующего научного семинара "Самоорганизация устойчивых целостностей в природе и обществе". Томск: Спектр. ИОА СО РАН, 2000, 210 с.
- Зубков А.Ф. Может ли быть эпифитотология теоретической основой защиты растений? /Вестник защиты растений, 2002, 2, с. 66-72.
- Зубков А.Ф. Экспериментальный очерк о вредителях сахарной свеклы в Западной Сибири и взгляды на современную защиту растений. СПб, 2003, с. 164-173.
- Зубков А.Ф. Становление и развитие агробиоценологии (II) // Вестник защиты растений, 2005, 2, с. 3-14.
- Зубков А.Ф. Концепция саморегуляции биоценологических процессов в агроэкосистеме // Вестник защиты растений, 2007, 2, с. 3-24.
- Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. М., Наука, 1985, 136 с.
- Одум Ю. Экология. М., Мир, 1986, 2, с. 119.
- Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь. М., Наука, 1991, 554 с.
- Сельскохозяйственные экосистемы. М., Агропромиздат, 1987, с. 5-7.
- Сельскохозяйственный энциклопедический словарь. М., Советская энциклопедия, 1989, с. 155-156, 160-161.
- Сочава В.Г. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск, Наука, 1978, 320 с.
- Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. Экологические основы интегрированной защиты растений. М., Колос, 2007, 568 с.



К 80-ЛЕТИЮ ВЛАДИМИРА ИВАНОВИЧА ТАНСКОГО

В.И.Танский родился в 1929 г. в г.Ялте Крымской области. В 1953 г. с отличием окончил Воронежский государственный университет по кафедре зоологии беспозвоночных со специальностью биолога-зоолога. Ученым советом университета был рекомендован и в 1954 г. зачислен в аспирантуру ВИЗР. Здесь он прошел путь от аспиранта до руководителя лаборатории.

Научная работа Владимира Ивановича в институте началась в лаборатории зерновых культур под руководством Т.Г.Григорьевой - известного ученого, последователя Г.Я.Бей-Биенко. В то время вся страна осваивала целину, и перед ВИЗР стояла задача борьбы с вредными насекомыми в зоне массовой распашки целинных степей Казахстана. В.И.Танский принимал участие в экспедициях лаборатории, здесь в Казахстане была выполнена и в 1959 г. защищена кандидатская диссертация по пшеничному трипсу и начаты работы по вредоносности основного вредителя зерновых в этом районе - зерновой совки.

В дальнейшем он участвует в экспедициях в Таджикистан, где изучалась вредоносность хлопковой совки, в Воронежскую область по изучению вредной черепашки. Им разрабатываются теоретические принципы и методы оценки вредоносности. В 1964 г. ему присвоено ученое звание старшего научного сотрудника по специальности "энтомология".

В 1971 г. Владимир Иванович избирается по конкурсу руководителем им созданной лаборатории вредоносности насекомых. Здесь проводятся широкие исследования роли вредителей, болезней, сорняков. Изучаются закономерности взаимосвязей вредных объектов и сельскохозяйственных растений с использованием системного анализа. В.И.Танский публикует ряд ценных работ теоретического и прикладного характера, прежде всего в области исследования вредоносности насекомых. Итогом его многолетних исследований в этой области явилась защита докторской диссертации в 1984 г. В 1988 г. ему присвоено ученое звание профессора.

Глубокие научные подходы, представленные в серии работ по биоэкологическому обоснованию защиты растений, принесли В.И.Танскому широкую известность и всеобщее признание не только среди ученых нашей страны, но и за рубежом. Эти работы фундаментальны. Они позволяют рационально подойти к разработке экономических порогов численности вредных объектов на сельскохозяйственных растениях. Были составлены и опубликованы списки таких порогов по вредителям, болезням, сорнякам, что позволило сократить объем химических обработок.

В дальнейшем В.И.Танский руководит лабораторией фитосанитарной

диагностики и прогноза, позднее - лабораторией агробиоценологии. Он участвует в решении проблем, связанных с разработкой систем защиты сельскохозяйственных культур от комплекса вредных организмов и усовершенствованием методов интегрированной защиты растений в интенсивных технологиях. В.И.Танский - исследователь с широким биологическим кругозором, его работы представляют общебиологический интерес для познания закономерностей взаимосвязей фитофагов и сельскохозяйственных растений.

В 1998 г. аттестационная комиссия института представила В.И.Танского на должность главного научного сотрудника. Сфера его деятельности расширилась. Проведена большая работа по обобщению литературных материалов и материалов ВИЗР по биоценологической оценке роли агротехнических мероприятий, в частности о влиянии на развитие вредных организмов удобрений и севооборотов. Составлены методические рекомендации по совершенствованию мониторинга и защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков. Опубликовано монография, посвященная фитосанитарной диагностике. Всего им опубликовано 200 научных работ, в том числе 3 монографии.

В.И.Танский основал научную школу, последователи и ученики которой успешно развивают исследования в области агробиоценологии, определения комплексной вредоносности, разработки систем интегрированной защиты зерновых культур. Под его руководством защищены 23 кандидатских и 3 докторских диссертации. Его ученики и последователи плодотворно работают во многих странах. Владимир Иванович пользуется заслуженным авторитетом и признанием научной общественности и производственных организаций.

В.И.Танский неоднократно выступал на всесоюзных и международных совещаниях и конференциях (СССР, Франция, Бельгия, Австрия, Югославия, ГДР, Венгрия, Румыния) с докладами о теоретических и практических аспектах защиты растений и сельскохозяйственной энтомологии.

В.И.Танский вел большую научно-организационную и общественную работу. Он был ответственным секретарем редакционных коллегий Бюллетеня ВИЗР и журнала "Вестник защиты растений"; членом Президиума Всесоюзного энтомологического общества, заместителем председателя постоянной комиссии по интегрированной защите растений ВПС МОББ. В.И.Танский был членом Ученого совета ВИЗР, почти 20 лет (с 1991 г.) заместителем председателя диссертационного совета при ВИЗР, активно участвовал в работе аспирантуры института.

За большой вклад в развитие отечественной энтомологии и подготовки научных кадров В.И.Танский неоднократно награждался Почетными грамотами и дипломами РАСХН за лучшие работы.

Находясь на заслуженном отдыхе, Владимир Иванович продолжает участвовать в работе лаборатории, обобщать материалы своих исследований и публиковать брошюры и статьи. Он по-прежнему окружен своими учениками.

Дорогой Владимир Иванович! Все сотрудники института глубоко ценят Вас как выдающегося ученого и прекрасного человека.

Поздравляем с Юбилеем, желаем крепкого здоровья, творческих успехов!

Коллектив ВИЗР



К 70-ЛЕТИЮ ГАЛИНЫ ИВАНОВНЫ СУХОРУЧЕНКО

Г.И.Сухорученко родилась 4 января 1939 года в г. Пушкине Ленинградской области. Отец - Сухорученко Иван Епифанович (1911 г.р.) - кадровый военный, командир подводной лодки, погиб при выполнении боевого задания в 1943 г. в Баренцевом море. Мать - Сухорученко Клавдия Ивановна (1914-1981) - служащая.

Галина Ивановна в 1955 г. окончила 411 среднюю школу г. Пушкина, в 1960 г. - факультет защиты растений ЛСХИ с отличием. С 1960 г. по 1965 г. работала в ВИЗР в должности лаборанта. С 1965 по 1968 гг. - училась в аспирантуре, 1969-1980 гг. - младший научный сотрудник, 1981-1988 гг. - старший научный сотрудник и 1989-1998 гг. - ведущий научный сотрудник лаборатории инсектоакарицидов ВИЗР. С октября 1998 г. по настоящее время - руководитель лаборатории экотоксикологии. В 1971 г. защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук, в 1988 г. - доктора сельскохозяйственных наук. Имеет звание профессора по специальности защита растений (1993), звание "Ударник коммунистического труда" (1970), медаль "Ветеран труда" (1980), почетное звание "Заслуженный работник сельского хозяйства РФ" (2005).

Г.И.Сухорученко является ведущим ученым страны в области энтомотоксикологии. Умело сочетая теоретические исследования с решением крупных прикладных задач защиты растений, внесла большой вклад в обоснование принципов экологической безопасности химического метода защиты растений, формирование экологически малоопасного ассортимента пестицидов и разработку стратегии их использования в интегрированной защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов. Она - соавтор современной концепции развития химического метода защиты растений в условиях адаптивного земледелия.

В России и за рубежом широко известны научные работы Г.И.Сухорученко о роли пестицидов как мощного антропогенного фактора в индукции микроэволюционных процессов в популяциях вредных членистоногих и обосновании стратегии преодоления такого опасного последствия использования химических средств, как резистентность. Ею научно обоснована и разработана система борьбы с резистентностью вредителей хлопчатника, внедрение которой позволило в 2 раза снизить нагрузку пестицидов на культуру и способствовало охране окружающей среды в основных зонах хлопкосеяния Таджикистана. Эта система явилась своего рода моделью рационального применения пестицидов на ряде других культур в России. Под руководством Г.И.Сухорученко разработана современная схема мониторинга резистентности к применяемым препаратам в популяциях

многих опасных вредителей сельскохозяйственных культур (колорадского жука, вредной черепашки, обыкновенного паутиного клеща, табачной белокрылки и др.). По данному направлению исследований ею создана научная школа - подготовлено 10 кандидатов наук, успешно работающих в научных учреждениях России, стран СНГ и Сирии.

Сухорученко Г.И. являлась руководителем научно-производственной программы по разработке мер борьбы с опасным вредителем пшеницы - вредной черепашкой, которую ВИЗР выполнял совместно со специалистами службы защиты растений Ростовской области, Краснодарского и Ставропольского краев. Соавтор регламента защиты посадок семенного и продовольственного картофеля от вредных организмов, внедрение которого в хозяйствах Ленинградской области позволяет получать картофель высокого качества и снизить расход пестицидов на 15-20%.

Сухорученко Г.И. опубликовано 230 работ, в том числе в крупных зарубежных изданиях. Под ее редакцией издано 8 сборников трудов, организовано и проведено 7 крупных совещаний по проблеме резистентности. Она - член ученого совета и совета по защите диссертаций ВИЗР, редколлегия журнала "Вестник защиты растений", руководит комиссией по резистентности при Отделении защиты растений РАСХН и координирует исследования по этой проблеме в России. Проводит большую консультационную работу среди специалистов службы защиты растений, выступает с пропагандой экологически малоопасных приемов и технологий применения пестицидов. Награждена грамотами Российской академии сельскохозяйственных наук и Министерства сельского хозяйства РФ.

Галине Ивановне свойственны доброжелательность, душевная щедрость и постоянная готовность помочь словом и делом.

Коллектив ВИЗР от всей души поздравляет Галину Ивановну с юбилеем и желает крепкого здоровья, благополучия и творческих успехов в работе.

Коллектив ВИЗР



К 60-ЛЕТИЮ ВЛАДИМИРА АЛЕКСЕЕВИЧА ПАВЛЮШИНА

Академик Российской академии сельскохозяйственных наук, доктор биологических наук, профессор, директор Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений Павлюшин Владимир Алексеевич родился 3 января 1949 г. в д. Бычки Дмитровского района Орловской области.

В 1971 г. он с отличием окончил Ленинградский сельскохозяйственный институт, факультет защиты растений и поступил на работу в ВИЗР. В 1974-1977 гг. обучался в аспирантуре института. Вскоре после ее окончания и успешной защиты кандидатской диссертации он стал руководителем (1982 г.) лаборатории микробиологической защиты растений. В 1991 г. был назначен заместителем директора ВИЗР по научной работе, а в 1998 г. избран директором института.

Более 35 лет Владимир Алексеевич Павлюшин проводит научные исследования по различным аспектам фитосанитарной науки, в т.ч. таких ее важных направлений, как биологическая и микробиологическая защита растений. В настоящее время он принадлежит к числу ученых-лидеров указанного приоритетного направления отечественной фитосанитарии.

На первом этапе научных исследований он уделил большое внимание поиску эффективных штаммов-продуцентов биопрепаратов из природных источников, а также созданию путем направленной селекции штаммов энтомопатогенных грибов (в частности, *Verticillium lecanii*, *Beauveria bassiana*).

В последующем им широко стали изучаться метаболиты актиномицетов и другие микроорганизмы для получения высокоактивных и экологичных препаратов против фитопатогенов и фитофагов. Получили развитие и аспекты выявления биогенных препаратов полифункционального действия. Налажен целевой ступенчатый скрининг, выполняются широкие исследования по изучению активных веществ штаммов-продуцентов и их метаболитов.

В.А.Павлюшин внес большой вклад в разработку теоретических основ создания биопрепаратов. В связи с этим нужно отметить выполненные исследования по вскрытию механизмов взаимоотношений в системе паразит-хозяин, определению путей направленной селекции наиболее вирулентных и технологичных штаммов микробных организмов, их генетическому конструированию и др.

Это позволило ему и руководимой им лаборатории на основе современных методов биотехнологии в последнее время создать серию препаратов нового поколения, характеризующихся высокой эффективностью, селективностью действия и экологической безопасностью (алецид, алирин-С, алирин-Б, вертициллин-М, немабакт, гамаир и др.). Приоритет на созданные препараты защищен 9 патентами. Часть биопрепаратов по результатам широкого географического изучения включена в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных для применения на территории Российской Федерации. В.А.Павлюшин за эту работу был награжден медалью выставки-ярмарки "Инновации-2000. Технологии живых систем", проведенной Минпромнауки РФ.

Под его руководством в ВИЗР создана и функционирует крупная коллекция

штаммов энтомопатогенов, микробов-антагонистов и деструкторов, которой Правительством России присвоен статус государственной.

Много делает В.А.Павлюшин для создания биотехнологических и опытно-промышленных производств биопрепаратов. Под его научным руководством отрабатываются современные регламенты этих производств.

Очень важную и ответственную функцию в последние годы выполняет В.А.Павлюшин, отвечая за подготовку и являясь научным руководителем проводимых ВИЗР с 1996 г. в зарубежных странах выставок-семинаров по линии Министерства образования и науки. Подобные форумы состоялись в Тунисе, Индии, Венгрии, Югославии, Китае, Японии, Республике Корея. На них он был и основным докладчиком.

В.А.Павлюшин внес определяющий вклад в разработку концепции развития современной защиты растений, ориентированной на фитосанитарное оздоровление отечественного растениеводства.

Большое внимание он уделяет вопросам освоения научно-технических разработок в сфере производства. При непосредственном его участии и руководстве разработана технология применения биологических средств в интегрированных системах защиты овощных культур, в т.ч. в защищенном грунте, которая используется в ряде крупных сельскохозяйственных предприятий Ленинградской области. Являясь членом Совета Северо-Западного научно-методического центра Россельхозакадемии, В.А.Павлюшин много делает для оптимизации деятельности ВИЗР по научному обеспечению сельхозпроизводства региона по таким важным проблемам как фитосанитарный мониторинг, освоение ассортимента новых эффективных и экологически малоопасных фитосанитарных средств и технологий их применения.

В.А.Павлюшиным опубликовано более 200 научных работ, в числе которых крупные обобщающие теоретические статьи.

Многообразна и широка его научно-организационная деятельность. Более 10 лет он - сопредседатель Всероссийского координационного совета, объединяющего исследования более 50 научных учреждений страны разных ведомств. В.А.Павлюшин является соруководителем отраслевой научно-технической программы фундаментальных и приоритетных прикладных исследований "Фитосанитарное оздоровление агроэкосистем", руководит исследованиями в рамках Государственного контракта № 1295/13, инициативным грантом РФФИ.

Уже многие годы он входит в состав бюро Отделения защиты растений, является членом НТС МСХ РФ. Как ведущий и авторитетный ученый-биолог страны он избран в руководящий состав ВПРС МОББ.

В.А.Павлюшин включен в состав редколлегии журналов "Защита и карантин растений", "Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук". На протяжении последних десяти лет, с момента возобновления издания ВИЗР научно-теоретического журнала "Вестник защиты растений", он является главным его редактором.

В.А.Павлюшин возглавляет специализированный ученый совет по защите докторских и кандидатских диссертаций.

В разных направлениях он активно участвует в подготовке молодых ученых.

В.А.Павлюшиным при Санкт-Петербургском государственном аграрном университете создана специализированная кафедра биологической защиты растений, где ориентированно ведется подготовка студентов. Под его руководством подготовлены и успешно защищены 4 докторских и 7 кандидатских диссертаций.

Будучи с октября 1998 г. директором ВИЗР, Владимир Алексеевич Павлюшин много ценного и полезного делает для того, чтобы уровень научных исследований и вся работа института соответствовала статусу головного научного учреждения, чтобы принятая научная концепция развития защиты растений по всем намеченным разделам успешно реализовалась.

Поздравляя Владимира Алексеевича с юбилеем, коллектив ВИЗР желает ему, чтобы было крепким здоровье, чтобы сопутствовали оптимизм и удача во всех его творческих начинаниях и разноликом труде.

Коллектив ВИЗР

УДК 632.3/4

СЕДЬМОЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО РАСТИТЕЛЬНЫМ ВИРУСАМ С ГРИБНЫМИ ПЕРЕНОСЧИКАМИ В КВЕДЛИНБУРГЕ В ГЕРМАНИИ

1-4 сентября 2008 г. в научно-исследовательском центре им. Юлиуса Кюне в Кведлинбурге в Германии проходил седьмой симпозиум международный рабочей группы по растительным вирусам с грибными переносчиками (International Working Group on Plant Viruses with Fungal Vectors). Местными организаторами были доктор Thomas Kühne, директор института по эпидемиологии и диагностике и доктор Frank Ordon, директор института по исследованиям иммунитета и толерантности к стрессам выше названного научного центра.

Эта рабочая группа организовалась по предложению японского фитопатолога доктора Hiruki, видного исследователя в этой области, в 1988 г. под впечатлением возрастающего хозяйственного значения вирусов этой группы, особенно у сахарной свеклы и зерновых. Ее цель состояла в том, чтобы способствовать коммуникации и сотрудничеству между специалистами, работающими в этой области, и организации регулярных их встреч.

В 1990 г. в Braunschweig (Германия)

состоялся первый симпозиум. Симпозиумы проводятся каждые три года и уже состоялись в 1993 г. в Montreal (Канада), в 1996 г. в Dundee (Великобритания), в 1999 г. в Monterey (США), в 2002 г. в Zürich (Швейцария) и в 2005 г. в Bologna (Италия).

В последние годы сильно возросло значение этих возбудителей, особенно в Азии, Европе и Северной Америке, в первую очередь для зерновых культур и сахарной свеклы. Вирусы этой группы переносятся почвообитающими грибоподобными организмами *Polymyxa* spp. (вирусы рода *Benyvirus* - *Polymyxa betae* Keskin, вирусы рода *Vymovirus* из семейства Potyvirus, а также родов *Furovirus* и *Pecluvirus* - *Polymyxa graminis* Ledingham) и *Spongospora subterranea* (Wallr.) Laherh. (вирусы рода *Pomovirus*) из порядка Plasmodiophorales царства Protista, а также настоящим грибом *Olpidium brassicae* (Woron.) Dang. (вирусы рода *Necrovirus* из семейства Tombusviridae) из *Chytridiomycota* царства *Fungi*. Список хозяйственно-значимых вирусов среди них весьма весом (табл.).

Переносчики	Вирус	Культура
<i>Benyvirus</i> / <i>Polymyxa betae</i>	Вирус некротического пожелтения жилок свеклы Beet necrotic yellow vein virus - BNYVV	Сахарная свекла
<i>Furovirus</i> / <i>P. graminis</i>	Почвообитающий вирус мозаики пшеницы Soil-borne wheat mosaic virus - SbWMV Почвообитающий вирус мозаики зерновых Soil-borne cereal mosaic virus - SbCMV	Пшеница, ячмень Пшеница, рожь, тритикале
<i>Vymovirus</i> / <i>P. graminis</i>	Вирус желтой мозаики ячменя Barley yellow mosaic virus - BaYMV Вирус слабой мозаики ячменя Barley mild mosaic virus - BaMMV Вирус веретеновидной полосатой мозаики пшеницы Wheat spindle streak mosaic virus - WSSMV	Ячмень Ячмень Пшеница, рожь, тритикале
<i>Pecluvirus</i> / <i>P. graminis</i>	Вирус глыбатости арахиса Peanut clump virus - PCV	Арахис
<i>Pomovirus/Spongospora</i> <i>subterranea</i>	Вирус метельчатости верхушки картофеля Potato mop top virus - PMTV	Картофель
<i>Necrovirus</i> / <i>Olpidium brassicae</i>	Вирус черного ожога свеклы Beet Black Scorch virus - BBSV	Сахарная свекла

Этот список хозяйственно-важных вирусов отразился и в содержании работы симпозиума. Из 39 докладов участники из стран Азии, Европы и Северной Америки посвятили вирусам сахарной свеклы 17 докладов и 14 - вирусам зерновых.

Доклады о вирусе пожелтения жилок свеклы посвящены в основном дальнейшему выяснению молекулярного строения этого вируса и его штаммовых групп (типов). Из Литвы сообщили, что из сахарной свеклы в этой стране изолирован тип В

этого вируса, который распространен и в Германии, Бельгии и Франции. Ряд докладов был посвящен результатам исследований молекулярного механизма преодоления толерантности гибридов сахарной свеклы к инфекции вирусом пожелтения жилок свеклы, кодированной геном Rz1. Так как толерантность к ризомании большинства гибридов сахарной свеклы в мире основана на Holly-1-4-источнике из США (ген Rz1), наблюдаемое ослабление толерантности к ризомании и появление преодолевающей этот ген устойчивости штаммов вируса в США и в Европе представляет опасность для выращивания сахарной свеклы и требует интенсивных работ для поиска новых источников устойчивости и расширения основы устойчивости в сорimente сахарной свеклы (в настоящее время кроме гена Rz1 имеются только гены Rz2 и Rz3 для использования).

Выращиванию сахарной свеклы угрожает также вирус черного ожога свеклы, который впервые описан в Китае, где этот вирус вызывает сильные симптомы черного ожога на листьях, некрозы в корнеплодах, и часто вызывает отмирание растений. В США обнаружен изолят этого вируса, который показал типичные симптомы ризомании (бородатость), но без симптомов черного ожога. На симпозиуме была изложена подробная информация о третьем изоляте, который обнаружен в Иране, где он распространен в одиннадцати из тринадцати провинций свеклосеяния и встречается на свекле, как правило, совместно с вирусом пожелтения жилок свеклы. Этот вирус серологически полностью идентичен с китайским изолятом, но как и американский изолят не вызывает симптомов черного ожога. В то время как организация генома трех изолятов идентична, они сильно различаются по нуклеотидной секвенции.

Анализ 160 проб корней сахарной свеклы из большинства европейских стран, Ирана и Восточной Азии ИФА-тестом дал положительные результаты только в одной пробе из Европы. Но этими результатами не исключается возможность, что вирус также распространен в посевах сахарной свеклы в Европе. Вирус может быть по-разному распространен в разных частях корня: в некротизированных частях он уже мог отмереть до изучения, так как матери-

ал сохранялся несколько лет в лиофилизированном состоянии. Требуется усиление исследований для выяснения значения этого вируса для выращивания сахарной свеклы в Европе, чтобы при необходимости вовремя начать селекцию на устойчивость.

В докладах о вирусах зерновых освещены в основном вопросы устойчивости к вирусам желтой и слабой мозаики ячменя и к почвообитающему вирусу зерновых. Дана информация о распространении штаммов вируса слабой мозаики ячменя (VaMMV) в Германии и Франции (VaMMV-Teik и VaMMV-Sil), которые преодолевают устойчивость сортов, содержащих ген *rym5*. В генбанках были обнаружены формы, отличающиеся устойчивостью ко всем встречающимся в Европе штаммам вирусов VaMMV и VaYMV, которая основана на содержании гена *rym13*. Опыты по искусственному заражению форм озимого ячменя почвообитающим вирусом мозаики пшеницы (SbWMV), который в США широко распространен, но в Европе редко встречается, и почвообитающим вирусом мозаики зерновых (SbCMV), который шире распространен в Европе на пшенице, ржи и тритикале, дали положительные результаты только у первого. Но большинство сортов озимого ячменя подавляют распространение и этого вируса в наземных частях растений.

На симпозиуме были оглашены данные об установлении почвообитающих вирусов зерновых в Польше и на Украине. В разных регионах Польши в посевах озимой пшеницы были обнаружены почвобитающий вирус мозаики зерновых (SbCMV), реже вирус веретеновидной полосатой мозаики пшеницы (WSSMV), а в посевах озимого ячменя - вирус желтой мозаики ячменя (VaYMV).

На Украине в посевах озимой пшеницы установлены почвобитающий вирус мозаики зерновых (SbCMV) и вирус веретеновидной полосатой мозаики пшеницы (WSSMV), первый из них также и в посевах озимой ржи, а в посевах озимого ячменя обнаружен вирус слабой мозаики ячменя (VaMMV). Поскольку мониторинг в России показал присутствие почвообитающего вируса мозаики пшеницы (SbWMV) в образцах из Самарской и Ярославской областей, а вируса веретеновидной полосатой мозаики пшеницы (WSSMV) - в образцах из Тверской, Брянской, Воронежской, Вла-

димирской областей, а также из Татарстана, Мордовии и Марий Эл (К.А.Можжаева и др., 2007), считаем необходимым расширить исследования по почвообитающим вирусам в России и активно включиться в сотрудничество в рамках международной рабочей группы по растительным вирусам с грибами-переносчиками.

Программу седьмого симпозиума международной рабочей группы по растительным вирусам с грибами-переносчиками с тезисами докладов и постеров можно найти в интернете по файлу www.iwgpvf2008.bafz.de.

Следующий симпозиум рабочей группы состоится в Бельгии в 2011 г.

Д. Шнаар, Берлин

УДК 632:(075,5)

ШКОЛЫ И СЕМИНАРЫ ВИЗР

Современное состояние сельскохозяйственного производства отличается несбалансированностью и нестабильностью, что приводит к существенному изменению фитосанитарного состояния посевов, выражающегося как в смене доминирования основных возбудителей болезней, так и повышении их вредоносности. Существенным фактором является увеличение распространения и развития на зерне токсигенных грибов рода *Fusarium*, приводящее к поражению зерна микотоксинами, опасными для человека и животных. Реформирование государственной службы защиты растений, отсутствие в необходимых объемах современной справочной и методической литературы препятствуют полноценному выполнению задач диагностики вредных организмов и разработки адекватных мер борьбы с ними.

Для улучшения ситуации лаборатория микологии и фитопатологии ВИЗР и Инновационный центр защиты растений проводят школы-семинары по диагностике грибных болезней зерновых культур. Первая школа была проведена в 2002 г., вторая в 2003, третья в 2005 г. С 2008 года ВИЗР принимает участие в организации и проведении Всероссийского семинара "Микотоксины. Проблемы безопасности зерна, кормов, продукции животноводства", созданного заведующей лабораторией микотоксикологии ГНУ ВНИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии, д.б.н. Г.П.Кононенко.

В 2008 г. в июне и декабре в ВИЗР проведено два семинара по микотоксинам, а с 15 по 19 декабря проведена Четвертая Всероссийская школа по диагностике болезней. Их программы были ориентирова-

ны в первую очередь на практических работников службы Россельхознадзора. В работе школы и семинаров участвовало около 50 слушателей, в основном молодых специалистов, из которых более половины - работники службы Россельхознадзора растений, а остальные - представители научно-исследовательских и учебных учреждений из различных регионов России - от Владивостока, Красноярска, Омска, Ставрополя до Смоленска и Калининграда. В работе школы и семинаров участвовали представители частного сельскохозяйственного бизнеса, как например "Истра-Хлебопродукт" и "Содружество-Соя".

С лекциями и семинарскими занятиями выступили директор ВИЗР академик В.А.Павлюшин, академик М.М.Левитин, руководители лабораторий ВИЗР доктора наук А.П.Дмитриев, О.С.Афанасенко, к.б.н. Л.А.Гуськова, ведущие научные сотрудники института профессор В.Г.Иващенко и кандидаты наук Т.Ю.Гагкаева, Т.И.Ишкова, В.И.Якуткин, А.М.Лазарев и др. Слушатели получили возможность самостоятельного анализа микропрепаратов, живых растений, пораженных вредными организмами. Состоялись также занятия, посвященные использованию биопрепаратов и фунгицидов в увязке с особенностями технических средств их применения. Институт обеспечил всех участников новыми научно-методическими изданиями. Состоялось также посещение музея ВИЗР.

Все слушатели смогли получить индивидуальные консультации сотрудников ВИЗР по интересующей их тематике. По окончании занятий им были вручены удостоверения о прохождении курса повышения квалификации.

А.П.Дмитриев

Содержание

АКАДЕМИК ВАСХНИЛ ИВАН МИХАЙЛОВИЧ ПОЛЯКОВ - ОСНОВОПОЛОЖНИК ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ФИТОСАНИТАРИИ <i>К.В.Новожилов, В.А.Павлюшин</i>	3
НОВЫЙ ПРИЕМ ПОДАВЛЕНИЯ ПОПУЛЯЦИИ ЗЕЛеноЙ ЯБЛОННОЙ ТЛИ (ARHIS ROMI) ПУТЕМ ПОВЫШЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ И АКТИВИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АФИДОФАГОВ. <i>Е.С.Сугоняев, И.В.Балахнина</i>	6
ХАРАКТЕРИСТИКА УСТОЙЧИВОСТИ МЯГКОЙ И ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ К ВОЗБУДИТЕЛЮ ЖЕЛТОЙ ПЯТНИСТОСТИ PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS <i>Л.А.Михайлова, Н.М.Коваленко</i>	10
ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ В ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Н.Н.Лулева, Т.Д.Соколова, И.Н.Надточий, Г.Г.Степанов</i>	16
ПРОБЛЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ЦЕННЫХ СВОЙСТВ ШТАММОВ <i>VACILLUS</i> <i>THURINGIENSIS</i> - ПРОДУЦЕНТОВ ЛАРВИЦИДНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ <i>О.В.Смирнов, С.Д.Гришечкина</i>	26
ПЬЯВИЦА НА ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУРАХ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ЦЧЗ <i>А.М.Шпанев</i>	35
АФИЛЛОФОРОИДНЫЕ ГРИБЫ ОСИНЫ НА ТЕРРИТОРИИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ <i>О.Н.Ежов, Р.В.Ершов, А.В.Рукоколайнен</i>	41
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГЕНЕРАЦИИ В КУЛЬТУРЕ ПЫЛЬНИКОВ У ОБРАЗЦОВ ЯЧМЕНЯ, УСТОЙЧИВЫХ К ПЯТНИСТОСТЯМ ЛИСТЬЕВ <i>Н.М.Лашина, А.В.Анисимова, О.С.Афанасенко, О.Маннинен</i>	48
БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНОВОГО ПРЕПАРАТА И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ. <i>Э.В.Попова, С.Л.Тюттерев, Л.Ф.Юнчиц</i>	52
<u>Краткие сообщения</u>	
ДЕЙСТВИЕ ИММУНОЦИТОФИТА, НОВОСИЛА И ХИТОФОСА НА БОЛЕЗНЕУСТОЙЧИВОСТЬ ЦВЕТНОЙ КАПУСТЫ <i>А.Д.Шишов, А.С.Садовников, А.В.Матов</i>	56
АРЕАЛ И ЗОНА ВРЕДНОСТИ БЕЛЕНА ЧЕРНОЙ <i>Т.Д.Соколова, И.А.Будревская</i>	57
ИСТОЧНИКИ И ДОНОРЫ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ПРОСА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ГОЛОВНЕ И МЕЛАНОЗУ. <i>Т.В.Кулемина</i>	58
<u>Дискуссия</u>	
А НУЖНЫ ЛИ ТАКИЕ УЧЕБНИКИ? <i>Н.Г.Власенко</i>	60
<u>Хроника</u>	
К 80-ЛЕТИЮ ВЛАДИМИРА ИВАНОВИЧА ТАНСКОГО	69
К 70-ЛЕТИЮ ГАЛИНЫ ИВАНОВНЫ СУХОРУЧЕНКО	71
К 60-ЛЕТИЮ ВЛАДИМИРА АЛЕКСЕЕВИЧА ПАВЛЮШИНА.	73
СЕДЬМОЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО РАСТИТЕЛЬНОМУ ВИРУСАМ С ГРИБНЫМИ ПЕРЕНОСЧИКАМИ В КВЕДЛИНБУРГЕ В ГЕРМАНИИ. <i>Д.Шпаар</i>	75
ШКОЛЫ И СЕМИНАРЫ ВИЗР. <i>А.П.Дмитриев</i>	77

Contents

ACADEMICIAN IVAN MIKHAILOVICH POLYAKOV - THE FOUNDER OF RUSSIAN PHYTOTOXICOLOGY. TO THE 100 th BIRTHDAY ANNIVERSARY <i>V.A.Pavlyushin, K.V.Novozhilov</i>	3
A NEW METHOD OF <i>APHIS POMI</i> POPULATION SUPPRESSION BY AUGMENTATION OF NUMBERS AND ACTIVITY OF APHIDOPHAGES <i>E.S.Sugonyaev, I.V.Balakhnina</i>	6
THE CHARACTERISTIC OF SOFT AND HARD WHEAT RESISTANCE TO <i>PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS</i> PATHOGEN <i>L.A.Mikhailova, N.M.Kovalenko</i>	10
WEEDINESS OF CROPS IN THE PSKOV REGION <i>N.N.Luneva, T.D.Sokolova, I.N.Nadtochii, G.G.Stepanov</i>	16
PROBLEMS OF STABILIZATION OF VALUABLE PROPERTIES OF <i>BACILLUS THURINGIENSIS</i> STRAINS - PRODUCERS OF LARVICIDE BIOLOGICAL PREPARATIONS <i>O.V.Smirnov, S.D.Grishechkina</i>	26
<i>OULEMA</i> LEAF BEETLES ON WINTER GRAIN CROPS IN CONDITIONS OF THE SOUTHEAST OF THE CENTRAL CHERNOZEM ZONE <i>A.M.Shpanev</i>	35
APHYLLOPHOROUS FUNGI OF ASPEN IN THE ARKHANGELSK REGION <i>O.N.Yezhov, R.V.Ershov, A.V.Ruokolainen</i>	41
STUDY OF REGENERATION EFFICIENCY IN ANTHOR CULTURE IN BARLEY SAMPLES RESISTANT TO LEAF SPOTS <i>N.M.Lashina, A.V.Anisimov, O.S.Afanasenko, O.Manninen</i>	48
BIOLOGICAL ACTIVITY OF A COMPOSITION CONTAINING CHITOSAN AND MICROELEMENTS. <i>E.V.Popova, S.L.Tyuterev, L.F.Yunchits</i>	52
<u>Brief Reports</u>	
ACTION OF IMMUNOCYTOPHYTE, NOVOSIL AND CHITOPHOS ON THE CAULIFLOWER DISEASE-RESISTANCE. <i>A.D.Shishov, A.S.Sadovnikov, A.V.Matov</i>	56
AREA AND ZONE OF HARMFULNESS OF THE BLACK HENBANE <i>HYOSCYAMUS NIGER</i> L. (SOLANACEAE). <i>T.D.Sokolova, I.A.Budrevskaya</i>	57
SOURCES AND DONORS FOR MILLET SELECTION FOR RESISTANCE TO SMUT AND MELANOSIS. <i>T.V.Kulemina</i>	58
<u>Discussion</u>	
DO WE NEED SUCH TEXTBOOKS? <i>N.G.Vlasenko</i>	60
<u>Chronicle</u>	
TO THE 80 th BIRTHDAY ANNIVERSARY OF VLADIMIR IVANOVICH TANSKII	69
TO THE 70 th BIRTHDAY ANNIVERSARY OF GALINA IVANOVNA SUKHORUCHENKO	71
TO THE 60 th BIRTHDAY ANNIVERSARY OF VLADIMIR ALEKSEEVICH PAVLYUSHIN	73
THE SEVENTH INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF THE WORKGROUP ON PLANT VIRUSES AND FUNGAL VECTORS IN QUEDLINBURG, GERMANY. <i>D.Spaar</i>	75
SCHOOLS AND SEMINARS IN THE ALL-RUSSIAN INSTITUTE OF PLANT PROTECTION <i>A.P.Dmitriev</i>	77

ISSN 1727-1320

Научное издание. RIZO-печать
ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Лицензия ПЛД № 69-253. Подписано к печати 20 февраля 2009 г., тир. 550 экз.

Информация для авторов

В "Вестнике защиты растений" публикуются результаты оригинальных исследований, теоретические обзоры, прикладные работы, дискуссии и рецензии работ по биологическим проблемам, имеющим отношение к защите растений.

Журнал пропагандирует современные методы защиты растений, включая методы создания устойчивых сортов растений и патогенных форм биосредств борьбы с

вредными объектами; фитосанитарный мониторинг агроэкосистем, их агробиоценологическую диагностику и моделирование идущих в них процессов; технологию, экономику и экологическую безопасность применения средств защиты растений.

Фиксированные разделы журнала:

- 1) полные статьи, 2) краткие сообщения, 3) дискуссия, 4) хроника.

Требования к оформлению рукописи

1. Рукопись объемом до 24 страниц А4 представляется в одном экземпляре в виде документа, сохраненного в формате Microsoft Word с расширением .doc, подписанная всеми авторами в бумажном и электронном вариантах (на диске или по адресу vestnik@icrz.ru). Использовать только стиль "Обычный". Размер шрифта рукописи 12 пунктов, в таблицах, подписях к рисункам и списке литературы - 9 пунктов. Межстрочный интервал - одинарный. Ориентация страницы "книжная".

(К сведению: печатное поле страницы журнала 52 строки длиной до 80 знаков, размер шрифта 10 пунктов).

2. В 1-м абзаце должно быть указано название статьи (1-3 строки), во 2-м - инициалы и фамилии авторов, в 3-м - наименование и электронный адрес организации, город, страна, в 4-м размещается аннотация объемом до 10 строк, в 5-м - ключевые слова. (В качестве таковых используются слова заголовка статьи).

В конце рукописи дается резюме на английском языке, включающее название статьи, фамилии авторов, наименования организации, города и страны, электронный адрес, текст объемом до 10 строк, до 5 ключевых слов. (При отсутствии перевода редакция переводит текст самостоятельно).

3. Рисунки, фотографии, подписи к ним, таблицы печатают в тексте. Обычный размер черно-белого рисунка 5×7 см, таблицы - 7.1 либо 14.7 см.

4. Латинские названия видов приводят полностью при первом их упоминании в тексте с указанием автора вида, повторно - в сокращенной форме. Придерживаться современной номенклатуры.

5. Дробная часть числа отделяется точкой.

6. Примерный план статьи: краткое вступление, методика исследований, результаты исследований, их обсуждение или выводы, литература. В кратком сообщении выделение разделов необязательно.

7. При ссылке на литературу в тексте указывают фамилию автора статьи и год издания, например, И.И.Иванов (1995), (Иванов, Петров, 1995) или в случае более двух авторов (Иванов и др., 1995,2000), (Ivanov et al., 1995,2000).

8. В списке литературы приводят только цитируемые в статье работы в алфавитном порядке (сначала на кириллице, затем - на латинице) с указанием фамилии автора, его инициалов, названия книги или статьи, названия журнала, года, тома (арабскими цифрами), № или выпуска, страниц (через запятые). Для книг указывается издательство. Например: Иванов И.И. Название статьи // Название журнала, 1995, 47, 5, с. 20-32; Иванов И.И. Название книги. М., Наука, 1995, 50 с.

9. После резюме приводятся ученые степень и звание авторов, должность, почтовый адрес, тел/факс (личные e-mail).

10. При необходимости прилагаются разрешительные документы организации.

11. Авторы гарантируют, что ранее рукопись не публиковалась.

12. Заверенные персональные рукописи аспирантов публикуются в первую очередь.

13. Плата за публикацию не взимается. Рукописи статей не возвращаются.

14. Первому автору высылается 10 оттисков.

