

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ISSN 1727-1320

ВЕСТНИК ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

PLANT PROTECTION NEWS

2

Санкт-Петербург - Пушкин
2006

ВЕСТНИК ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Научно-теоретический журнал

Основан в 1939 г.

Издание возобновлено в 1999 г.

Главный редактор В.А.Павлюшин

Зам. гл. редактора К.В.Новожилов

Зам. гл. редактора В.И.Долженко

Отв. секретарь В.И.Танский

Редакционный Совет

А.Н.Власенко,
В.И.Долженко,
Ю.Т.Дьяков,
А.А.Жученко,
В.Ф.Зайцев,

В.А.Захаренко,
А.А.Макаров,
В.Н.Мороховец,
В.Д.Надыкта,
К.В.Новожилов,
В.А.Павлюшин,
С.Прушински (Польша),

А.С.Ремезов,
С.С.Санин,
К.Г.Скрябин,
М.С.Соколов,
С.В.Сорока (Белоруссия),
Д.Шпаар (Германия)

Редакционная коллегия

О.С.Афанасенко, В.Н.Буров,
Н.А.Вилкова, К.Е.Воронин,
Н.Р.Гончаров, И.Я.Гричанов,
Л.А.Гуськова, А.П.Дмитриев,

А.Ф.Зубков, М.М.Левитин,
Н.Н.Лунева, А.К.Лысов, Г.А.Наседкина,
Д.С.Переверзев (секретарь), Н.Н.Семенова,
Г.И.Сухорученко, С.Л.Тютюрев

Редакция

А.Ф.Зубков (зав. редакцией),
С.Г.Удалов, И.А.Белоусов, И.Я.Гричанов, Т.А.Тильзина

Россия, 196608, Санкт-Петербург-Пушкин,
шоссе Подбельского, 3, ВИЗР
E-mail: vizrspb@mail333.com

ОПЫТ МНОГОЛЕТНЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРОИЗВОДНЫХ ГЛИФОСАТА И ГЛЮФОСИНАТА В ЭКОЦЕНОЗЕ ПАРОВОГО ПОЛЯ

Ю.Я.Спирidonов*, Г.Е.Ларина*, Л.Д.Протасова*, Н.В.Верховцева**, А.Л.Степанов**

*Всероссийский НИИ фитопатологии, Московская обл., Большие Вяземы

**МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва

Показано формирование сорного ценоза при многолетнем систематическом применении фосфорорганических гербицидов (гербицидный прессинг) на пару в условиях Нечерноземной зоны. Установлены резистентные виды сорняков к изучаемым препаратам на основе глифосата и глюфосината - фиалка полевая, лютик ползучий, чистец болотный, щавель малый, сурепка обыкновенная, бодяк полевой, пырей ползучий. Изучены изменения в составе микробного сообщества почвы на гербицидных вариантах и контроле (без гербицида), зафиксировано увеличение представительства актиномицетов - родококков (*Rhodococcus rhodochrous*) и стрептомицетов (*Streptomyces* sp.), бактерий - аэробных микрококков (*Micrococcus* sp., *Acetobacter diazotrophicus*), анаэробных (*Bifidobacterium* sp., *Butyrivibrio* sp., *Propionibacterium* sp.) и полное отсутствие артробактера (*Arthrobacter globiformis*).

В настоящее время в мире под посевами генномодифицированных (ГМ) растений насчитывается свыше 70 млн га посевных площадей, из которых более половины представлены гербицидоустойчивыми сортами пшеницы, кукурузы, сахарной свеклы, сои и рапса, обладающими повышенной устойчивостью к таким фитотоксикантам широкого спектра действия, как глифосат и глюфосинат.

Исходя из данных о темпах применения фосфорорганических гербицидов и перечня сельскохозяйственных культур, на которых они зарегистрированы, теоретически можно предположить, что в недалеком будущем 5-7-летние севообороты могут состоять из ГМ сортов различных видов, где борьба с сорняками будет производиться только с помощью

упомянутых гербицидов.

В России выращивание ГМ культур для производственных целей официально запрещено, но изучение хозяйственной эффективности и уровня биобезопасности их возделывания проводится с 1998 года в ряде НИУ РАСХН на сертифицированных Межведомственной комиссией РАН (МВК РАН) закрытых опытных полях. Одним из таких НИУ, где МВК РАН разрешено проводить полевые эксперименты с ГМ растениями, является ГНУ ВНИИФ, расположенный в Московской области.

Цель наших исследований заключалась в оценке влияния многолетнего систематического применения гербицидов на основе глифосата и глюфосината на ценоз сорных растений и свойства дерново-подзолистой почвы.

Методика исследований

Исследования проводились с 1999 по 2005 г. на паровом поле ОПИ ВНИИ фитопатологии. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднекультуренная с содержанием гумуса 2.9% и рН почвенного раствора 5.9. Для испытаний были выбраны два препарата: раундап, 36% ВР (на основе изопропиламинной соли глифосата) фирмы "Монсанто Европа С.А." и либерти [баста], 20% ВР (на основе аммонийной соли глюфосината) фирмы "Байер Кроп Сайенс". Схема многолетнего опыта представлена в таблице 1.

Внесение исследуемых гербицидов (1-3-кратное применение за сезон) в дозе 3 л/га проводили опрыскивателем "Техном" (ширина захвата 10.8 м) с расходом рабочей жидкости 200 л/га. Время обработок определялось очередной волной сорняков, наблюдаемой в посевах генномодифицированных сортов сахарной свеклы и кукурузы, устойчивых к глифосату и/или глюфосинату. Всего за семилетний эксперимент было внесено на каждый участок по 45 л/га того и другого препарата.

Все агротехнические приемы по уходу за опытным участком (вспашка, удобрения) в течение всего периода проведения эксперимента выполнялись в полном соответствии с агроправилами, принятыми для Нечерноземной зоны РФ при выращивании пропашных культур (Спиридонов и др., 2004а).

Таблица 1. Схема многолетнего опыта (Московская обл., ВНИИФ, 1999-2005)

Варианты	Кратность применения за вегетационный сезон по годам						
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Контроль	0	0	0	0	0	0	0
Раундап, 3 л/га	3	2	3	2	2	2	1
Либерти, 3 л/га	3	2	3	2	2	2	1

Семилетние наблюдения многолетнего гербицидного прессинга позволили изучить особенности формирования сорного ценоза в разных погодных условиях (рис. 1). Так, близкими к оптимальным условиям роста были 2000, 2003, 2004 гг., сильно засушливыми - 2002 и 2005 гг. по сравнению со среднемноголетними (за 40 лет) данными за период май-сентябрь.

Сорные растения во все годы эксперимента учитывали количественно-весовым

Результаты и их обсуждение

Выбранный в качестве опытного участка характеризовался высоким видовым разнообразием сорного сообщества - отмечено 58 видов из 21 ботанического семейства (табл. 2).

Среди них доминировали представители следующих семейств: Астровые - бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), мать-и-мачеха (*Tussilago farfara* L.), ромашка непахучая (*Matricaria inodora* L.), сушенница топяная (*Gnaphalium uliginosum* L.); Капустные - пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), ярутка полевая (*Thlaspi*

арвенсе L.), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* R.); Яснотковые - яснотка пурпурная (*Lamium purpureum* L), виды пикульника (р. *Galeopsis*), чистец болотный (*Stachys palustris* L.); Гречишные - виды горцев (р. *Polygonum*), щавель малый (*Rumex acetosella* L.); Лютиковые - лютик ползучий (*Ranunculus repens* L.); Фиалковые - фиалка полевая (*Viola arvensis* Murr.); Гвоздичные - торица полевая (*Spergula arvensis* L) и Маревые - марь белая (*Chenopodium album* L).

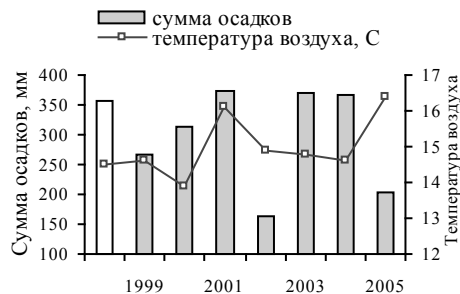


Рис. 1. Метеоусловия за период май-сентябрь (Московская обл., ОПИ ВНИИФ)

При изучении биологических свойств дерново-подзолистой почвы экспериментальных участков, в частности состава ценоза почвенных микроорганизмов, использовали метод газовой хроматографии с масс-спектрометрией (Nikitin, Kunc, 1988; Kotzyurbenko et al, 1995).

Таблица 2. Сорные растения опытного участка (Московская обл., ВНИИФ, 1999-2005)

Семейства, виды	Жизненная форма	Семейства, виды	Жизненная форма
Астровые (Сложноцветные) - Asteraceae		Гречишные - Polygonaceae	
Бодяк полевой		Щавель малый (щавелек)	
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	мн, ко	<i>Rumex acetosella</i> L.	мн, ко
Осот полевой		Щавель курчавый	
<i>Sonchus arvensis</i> L.	мн, ко	<i>Rumex crispus</i> L.	мн, ст

Мать-и-мачеха обыкновенная <i>Tussilago farfara</i> L.	мн, кв	Горец развесистый <i>Polygonum lapathifolium</i> L.	1, яр
Тысячелистник обыкновенный <i>Achillea millefolium</i> L.	мн, кв	Горец почечуйный <i>Polygonum persicaria</i> L.	1, яр
Одуванчик лекарственный <i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	мн, ст	Горец вьюнковый <i>Polygonum convolvulus</i> L.	1, яр
Полынь обыкновенная <i>Artemisia vulgaris</i> L.	мн, ст	Горец птичий <i>Polygonum aviculare</i> L.	1, яр
Ромашка непахучая (трехреберник) <i>Matricaria inodora</i> L.	1, зим; яр.	Лютиковые - Ranunculaceae	
Крестовник обыкновенный <i>Senecio vulgaris</i> L.	1, зим; яр	Лютик ползучий <i>Ranunculus repens</i> L.	мн, полз
Ромашка душистая <i>Matricaria matricarioides</i> (Less.) Porter	1, яр; зим	Мышехвостник малый <i>Myosurus minimus</i> L.	1, яр
Сушенца топяная <i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	1, яр	Гвоздичные - Caryophyllaceae	
Яснотковые (Губоцветные) - Lamiaceae		Звездчатка злачная <i>Stellaria graminea</i> L.	мн, кв
Чистец болотный <i>Stachys palustris</i> L.	мн, кв (кл)	Звездчатка средняя (мокрица) <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	1, зим
Мята полевая <i>Mentha arvensis</i> L.	мн, кв	Торица полевая <i>Spergula arvensis</i> L.	1, яр
Яснотка пурпурная <i>Lamium purpureum</i> L.	1-2; зим	Торичник красный <i>Spergularia rubra</i> (L.) J. et C. Prese	1-2; мн
Пикульник обыкновенный, <i>Galeopsis tetrahit</i> L., П. красивый <i>G. speciosa</i> Mill.	1, яр	Ясколка дернистая <i>Cerastium holosteoides</i> Fries.	мн, кв; 1-2
Капустные (Крестоцветные) - <i>Brassicaceae</i>		Мятликовые (Злаки) - Poaceae	
Сурепка обыкновенная <i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	мн, ст; 2	Пырей ползучий <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	мн, кв
Пастушья сумка обыкновенная <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	1, зим	Лисохвост коленчатый <i>Alopecurus geniculatus</i> L.	1-2; мн
Ярутка полевая <i>Thlaspi arvense</i> L.	1, зим	Мятлик однолетний <i>Poa annua</i> L.	1, зим; яр, 1-2
Жерушник болотный <i>Rorippa palustris</i> (L.) Bess.	1, яр	Ежовник обыкновенный <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	1, яр
Редька дикая <i>Raphanus raphanistrum</i> L.	1, яр	Мотыльковые (Бобовые) - Fabaceae	
Резуховидка Таля <i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh	1, яр	Горошек мышиный <i>Vicia cracca</i> L.	мн, ко
Бурчаниковые - Boraginaceae		Клевер гибридный <i>Trifolium hybridum</i> L.	мн, полз
Незабудка полевая <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill.	1, зим	Клевер ползучий <i>Trifolium repens</i> L.	мн, полз
Незабудка мелкоцветная <i>Myosotis micrantha</i> Pall. Ex Lehm.	1, зим	Маревые - Chenopodiaceae	
Подорожниковые - Plantaginaceae		Марь белая <i>Chenopodium album</i> L.	1, яр
Подорожник большой <i>Plantago major</i> L.	мн, мочк	Марь многосеменная <i>Chenopodium polyspermum</i> L.	1, яр
Подорожник средний <i>Plantago media</i> L.	мн, ст	Розоцветные - Rosaceae	
Дымянковые - Fumariaceae		Гравилат городской <i>Geum urbanum</i> L.	мн, ст
Дымянка лекарственная <i>Fumaria officinalis</i> L.	1, яр	Лапчатка серебристая <i>Potentilla argentea</i> L.	мн, ст
Норичниковые - Scrophulariaceae		Крапивовые - Urticaceae	
Вероника полевая <i>Veronica arvensis</i> L.	1, зим	Крапива двудомная <i>Urtica dioica</i> L.	мн, кв
Кипрейные - Onagraceae		Первоцветные - Primulaceae	
Кипрей узколистный <i>Epilobium angustifolium</i> L.	мн, ст	Проломник нитевидный <i>Androsace filiformis</i> Retz	1

Ситниковые - Juncaceae		Мареновые - Rubiaceae	
Ситник жабий		Подмаренник цепкий	
<i>Juncus bufonius</i> L.	1	<i>Galium aparine</i> L.	1, зим
Гераниевые - Geraniaceae		Фиалковые - Violaceae	
Герань лесная		Фиалка полевая	1, зим;
<i>Geranium silvaticum</i> L.	мн	<i>Viola arvensis</i> Murr.	яр и озим

1- однолетник, яр- яровой, зим- зимующий, озим- озимый; 1-2-одно-двулетник, 2-двулетник, мн - многолетник, ко - корнеотпрысковый, кв - корневищный, кл - клубневой, ст - стержнекорневой, мочк - с мочкой корней, полз - ползучий.

Подавляющее действие раундапа и либерти проявлялось на 5-8 сутки после внесения, при этом раундап более эффективно угнетал сорняки по сравнению с либерти. По многолетним данным раундап снижал уровень засоренности по биомассе (по численности) на 98-100% (60-100%), а либерти - на 74-96% (50-91%) через 17-27 суток после первой обработки. Увеличение сроков между обработками до 30-50 суток в связи с появлением новых экземпляров сорной растительности несколько снижало эффективность по количественным показателям: так для раундапа она составила 51-90%, а для либерти - 37-74%. Однако это практически не отражалось на эффективности гербицидов по снижению биомассы сорняков - на 88-99% от раундапа и на 74-98% от либерти (табл. 3).

Видовой состав сорного ценоза во многом определялся сочетанием температурного и влажностного факторов в течение вегетационного сезона. На контрольном варианте (без применения гербицидов) и опытных участках изменения в представительности малолетних видов определялись режимом увлажнения: при дефиците влаги, как правило, преобладали зимующие - фиалка полевая, ромашка непахучая, яснотка пурпурная, пастушья сумка, в то время как обильные осадки провоцировали активный рост яровых сорняков - торицы, мари, пикульники, горцы.

Этими же факторами обусловлены наблюдающиеся различия в эффективности гербицидов как в отдельные годы, так и в течение периода вегетации одного года. Так, в первый год

эксперимента (1999 г.) на 35 сутки после второй обработки гербицидами, когда выпавшие осадки вдвое (а во второй декаде августа вчетверо) превышали среднегодовую норму, на гербицидных вариантах отмечалось массовое появление всходов сорняков, которое, однако, не привело к существенному нарастанию биомассы (табл. 3). При доминировании на обоих опытных вариантах торицы полевой, ромашки непахучей и пастушья сумка в варианте с либерти отмечено было также присутствие пырея ползучего (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) и бодяка полевого (табл. 4). Через 35 суток после третьей обработки дами (сентябрь 1999 г.) в варианте с дапом всходы сорняков полностью отсутствовали, а в варианте с либерти рующее значение приобрела фиалка вая, нарастание которой отмечено не ко по числу растений, но и по биомассе. Появление новой волны сорняков в ях дефицита влаги (в сентябре осадков выпало в полтора раза меньше нормы) ло биологическую эффективность либерти.

В 2000 г., когда условия увлажнения и температура воздуха соответствовали среднегодовому, применение раундапа и либерти сдерживало засоренность примерно на одном уровне. В 2001 г., в условиях дефицита влаги в июле и августе, либерти по эффективности уступал раундапу, который практически полностью сдерживал появление сорняков. В 2002 г. в условиях жесткого дефицита осадков в период май-август и повышенных температур воздуха раундап на 100% сдерживал засоренность, либерти в этом отношении несколько уступал ему. При повышенном уровне увлажненности почвы в 2003 г. (август) эффективность раундапа и либерти была, как и в 2000 г., примерно на одном уровне.

Таблица 3. Действие раундапа и либерти на общую засоренность парового поля при много-летнем применении (Московская обл., ОПИ ВНИИФ, 1999-2005)

Варианты	Доза, л/га	Засоренность					
		шт/м ²	г/м ²				
				2003 г. - 5-й год (обработки 28.07 и 22.08)			
				<i>До внесения гербицидов (06.06 за 30 сут до всапки)</i>			
1999 г. - 1-й год применения				Контроль, шт,г/м ²	-	278	1585
(обработки 25.06, 16.07, 23.08)				Либерти, снижение в %	-	41	32
<i>Через 35 сут после 2-й обработки (19.08)</i>				Раундап, снижение в %	-	50	49
Контроль, шт,г/м ²				<i>Перед обработкой гербицидами (28.07 через 30 сут после всапки)</i>			
Либерти, снижение в %*				3+3	74	95	
Раундап, снижение в %*				3+3	36	94	
<i>Через 35 сут после 3-й обработки (29.09)</i>				Контроль, шт,г/м ²	-	266	79
Контроль, шт,г/м ²				-	204	1462	
Либерти, снижение в %				3+3+3	8	68	
Раундап, снижение в %				3+3+3	100	100	
				2004 г. - 6-й год (обработки 24.08 и 23.09)			
				<i>До внесения гербицидов (31.05)</i>			
2000 г. - 2-й год (обработки 23.06 и 24.07)				Контроль, шт,г/м ²	-	104	393
<i>До внесения гербицидов (16.05)</i>				Либерти, снижение в %	-	43	69
Контроль, шт,г/м ²				-	1254	-	
Либерти, снижение в %				-	85	-	
Раундап, снижение в %				-	84	-	
<i>Через 27 сут после 1-й обработки (20.07)</i>				Раундап, снижение в %	3	64	98
Контроль, шт,г/м ²				-	188	2107	
Либерти, снижение в %				3	70	96	
Раундап, снижение в %				3	64	98	
<i>Через 44 сут после 2-й обработки (05.09)</i>				Контроль, шт,г/м ²	-	57	1803
Контроль, шт,г/м ²				-	57	1803	
Либерти, снижение в %				3+3	61	86	
Раундап, снижение в %				3+3	51	97	
				2001 г. - 3-й год (обработки 28.06, 19.07, 06.08)			
				<i>Перед обработкой гербицидами (26.06)</i>			
Контроль, шт,г/м ²				-	253	1504	
Либерти, снижение в %				-	-8	53	
Раундап, снижение в %				-	-98	47	
<i>Через 21 сут после 1-й обработки (19.07)</i>				Контроль, шт,г/м ²	-	152	940
Контроль, шт,г/м ²				-	152	940	
Либерти, снижение в %				3	66	74	
Раундап, снижение в %				3	100	100	
<i>Через 18 сут после 2-й обработки (06.08)</i>				Контроль, шт,г/м ²	-	206	1347
Контроль, шт,г/м ²				-	206	1347	
Либерти, снижение в %				3+3	89	95	
Раундап, снижение в %				3+3	100	100	
<i>Через 17 сут после 3-й обработки (23.08)</i>				Контроль, шт,г/м ²	-	131	1148
Контроль, шт,г/м ²				-	131	1148	
Либерти, снижение в %				3+3+3	68	84	
Раундап, снижение в %				3+3+3	91	95	
				2002 г. - 4-й год (обработки 01.07 и 18.07)			
				<i>До внесения гербицидов (17.05)</i>			
Контроль, шт,г/м ²				-	236	-	
Либерти, снижение в %				-	29	-	
Раундап, снижение в %				-	50	-	
<i>Через 17 сут после 1-й обработки (18.07)</i>				Контроль, шт,г/м ²	-	198	458
Контроль, шт,г/м ²				-	198	458	
Либерти, снижение в %				3	79	86	
Раундап, снижение в %				3	100	100	
<i>Через 25 сут после 2-й обработки (12.08)</i>				Контроль, шт,г/м ²	-	178	1089
Контроль, шт,г/м ²				-	178	1089	
Либерти, снижение в %				3+3	91	95	
Раундап, снижение в %				3+3	98	100	
<i>Через 60 сут после 2-й обработки (17.10)</i>				Контроль, шт,г/м ²	-	107	1149
Контроль, шт,г/м ²				-	107	1149	
Либерти, снижение в %				3+3	74	88	
Раундап, снижение в %				3+3	86	93	
				2005 г. - 7-й год (обработка 29.07)			
				<i>До внесения гербицидов (20.05)</i>			
Контроль, шт,г/м ²				-	186	134	
Либерти, снижение в %				-	-15	50	
Раундап, снижение в %				-	-42	80	
<i>Перед обработкой (25.07)</i>				Контроль, шт,г/м ²	-	204	732
Контроль, шт,г/м ²				-	204	732	
Либерти, снижение в %				-	10	63	
Раундап, снижение в %				-	25	79	
<i>Через 25 сут после обработки (23.08)</i>				Контроль, шт,г/м ²	-	40	850
Контроль, шт,г/м ²				-	40	850	
Либерти, снижение в %				3	50	84	
Раундап, снижение в %				3	96	100	
<i>Через 50 сут после обработки (24.09)</i>				Контроль, шт,г/м ²	-	116	656
Контроль, шт,г/м ²				-	116	656	
Либерти, снижение в %				3	-124**	74	
Раундап, снижение в %				3	90	99	
<i>Через 80 сут после обработки (17.10)</i>				Контроль, шт,г/м ²	-	57	391
Контроль, шт,г/м ²				-	57	391	
Либерти, снижение в %				3	-146**	-27**	
Раундап, снижение в %				3	61	93	

*Снижение засоренности в % от контроля (без гербицидов). **Нарастание фиалки полевой.

Таблица 4. Действие либерти и раундапа на основные виды сорняков парового поля в первый год применения (ОПИ ВНИИФ, 1999 г., обработки 25.06, 16.07, 23.08)

Виды	Контроль*		Снижение**, % к контролю			
			Либерти		Раундап	
	19.08	29.09	19.08	29.09	19.08	29.09
Многолетние						
Бодяк	6/16	6/16	50/83	50/83	100/100	100/100
Щавель мал.	27/61	15/81	97/98	91/96	97/99	100/100
Пырей	2/13	2/10	-50/69	90/85	100/100	100/100
Зимующие						
Фиалка	52/268	63/181	92/100	-104/-43	24/96	100/100
Яснотка	117/155	69/519	93/90	40/80	82/43	100/100
Ромашка неп.	22/9	27/244	62/-17	78/86	-92/-187	100/100
Паст-я сумка	3/6	22/178	25/71	88/91	-175/-86	100/100
Незабудка пол.	-	5/11	-	57/72	-	100/100
Яровые						
Торица	5/11	3/17	-467/-190	-20/-49	-600/-518	100/100
Марь, виды	43/1740	5/175	71/99	100/100	39/99	100/100
Горец, виды	7/352	-	63/89	-	100/100	-
Пиккульник, виды	5/212	1/18	100/100	100/100	-	100/100

Видовые названия приведены в таблице 2. *В числителе количество сорняков, шт/м²; в знаменателе сырая масса, г/м².
 **В числителе снижение по количеству сорняков, в знаменателе - по биомассе; цифра со знаком минус означает нарастание сорняка по отношению к контролю.

В 2004 г., который был достаточно влажнообеспеченным и с повышенной температурой воздуха, эффективность раундапа несколько снижалась, эффективность либерти была примерно на 10% ниже. В 2005 г. в условиях недостатка влаги раундап был высокоэффективен, отлично (до 100%) сдерживая появление сорняков вплоть до конца вегетационного сезона (табл. 3, 5).

Таблица 5. Динамика распределения основных видов сорняков* на вариантах парового поля в течение вегетационного сезона 7-го года применения либерти и раундапа (Московская обл., ОПИ ВНИИФ, обработка гербицидами 29.07.05 г.)

Виды сорняков	Контроль без гербицидов					Либерти					Раундап				
	20.05	25.07	23.08	24.09	17.10	20.05	25.07	23.08	24.09	17.10	20.05	25.07	23.08	24.09	17.10
Многолетние															
Бодяк	9/2	10/54	6/122	6/160	3/83	-	2/3	2/6	2/2	1/4	-	-	-	-	-
Осот	3/1	10/26	6/67	4/24	2/7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мать-и-мач	10/11	4/43	4/60	4/53	3/58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Люттик	8/28	10/40	4/53	6/72	3/31	11/19	6/22	4/30	4/12	5/48	3/2	-	-	-	-
Чистец	3/1	6/14	10/32	12/37	7/49	-	4/5	-	6/16	4/36	-	-	-	-	-
Щавель м.	20/14	12/47	8/40	6/32	2/8	12/4	12/30	4/10	4/8	2/5	-	6/7	-	-	-
Одуванчик	2/13	2/26	2/33	2/21	1/15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Подорожник больш.	6/2	8/42	4/40	4/21	3/22	4/1	8/19	-	-	-	-	6/12	-	-	-
Сурепка	3/20	6/24	4/30	4/24	2/19	10/16	6/31	2/6	2/3	2/10	6/5	6/27	-	2/2	-
Пырей	5/3	4/16	6/24	6/26	3/12	6/4	4/13	2/6	-	-	-	4/7	-	-	-
Зимующие															
Фиалка	4/1	4/4	10/9	8/8	3/5	17/2	20/4	50/65	240/128	112/374	12/2	40/6	4/1	4/1	-
Незабудка п.	1/0.1	2/2	2/2	2/2	1/1	2/0.2	4/8	-	-	-	11/0.6	6/6	-	2/2	6/18
Яснотка	1/0.2	2/1	4/7	1/1	1/1	1/0.1	30/9	4/3	-	-	3/1	24/7	-	-	10/7
Ромашка н.	3/2	4/10	4/25	4/20	2/2	6/0.6	4/16	-	-	-	8/1	4/16	-	-	4/3
Яровые															
Торица	16/1	20/94	8/26	6/13	6/20	12/0.6	8/22	-	-	-	10/0.5	8/21	-	2/0.6	-
Марь, виды	3/0.2	18/80	10/27	4/9	3/6	5/0.7	6/8	-	-	-	6/0.6	4/3	-	-	-
Пиккульники	2/0.5	8/10	6/31	6/13	-	8/1	2/1	-	-	-	12/3	2/1	-	-	-
Горцы	1/0.2	20/73	12/53	4/19	4/15	-	8/24	2/3	-	-	-	-	2/2	-	-
Сушеница	2/0.1	20/8	10/11	6/7	1/1	-	36/27	-	-	8/13	-	22/17	-	-	-
Ежовник	-	2/2	4/20	2/10	2/6	-	2/1	-	-	-	-	-	-	-	-
Осот огор.	-	4/3	4/33	2/20	2/12	-	-	-	-	-	-	2/1	-	-	-

Видовые названия приведены в таблице 2.

*В числителе количество сорняков, шт/м²; в знаменателе сырая масса, г/м².

**20.05 и 25.07 - до обработки гербицидами, 23.08 - через 25 суток, 24.09 - через 50 суток, 17.10 - через 80 суток после обработки.

Методами статистического анализа установлено определяющее влияние уровня увлажнения почвы на биологическую эффективность либерти по изменению численности и биомассы сорняков ($r = 68\%$), а в случае с раундапом - в жаркие сезоны со средней температурой выше 20°C ($r = -58\%$). Поэтому для раундапа прослеживалось некоторое снижение эффективности в условиях повышенной влажности почвы (и повышенных температур воздуха), которая способствовала прорастанию находящихся в почве семян и обеспечивала развитие очередной волны сорняков. Для либерти обнаружена иная зависимость: в 2004 г. (на 6-й год) наблюдалось заметное снижение эффективности препарата по сравнению с 1999-2003 гг. и резкое ослабление сдерживающего влияния препарата в 2005 г. (на 7-й год эксперимента), обусловленное сильным нарастанием сорняков за счет фиалки полевой (через 50 суток после обработки), которая в условиях дефицита влаги занимала доминирующее положение.

Таким образом, при дефиците влаги в варианте с раундапом восстановление сорного покрова после внесения гербицида практически не происходило, препарат хорошо сдерживал засоренность в 1999, 2001, 2002, 2005 годах, когда на периоды после обработок приходился дефицит влаги и повышенные температуры воздуха. В 2000, 2003, 2004 гг. при оптимальных метеоусловиях продолжительность периода эффективного действия раундапа в течение сезона наблюдений несколько снижалась, не сдерживая на 100% появление сорняков, но все же была выше, чем либерти.

В среднем за семь лет эксперимента по данным учетов сорной растительности, проведенным по прошествии 17-50 суток после обработки гербицидами, снижение общей засоренности парового поля от применения раундапа и либерти составило, соответственно, 97 и 87% по биомассе и 76 и 54% по количеству сорняков (рис. 2). Таким образом, раундап по биологической эффективности превосходил либерти при применении пре-

паратов в указанных дозах и практически полностью сдерживал нарастание биомассы по сравнению с безгербицидным контролем.

Снижение эффективности препарата либерти при многолетнем применении определялось заметным нарастанием малолетних сорняков (в основном фиалки полевой) и некоторых многолетних видов - лютика ползучего, чистеца болотного, щавеля малого, пырея ползучего, отчасти бодяка полевого, что позволяет говорить о появлении резистентных видов по отношению к либерти (табл. 6).

Таблица 6. Изменение чувствительности многолетних сорняков после семилетнего применения раундапа и либерти (биомасса, г/м²)

Виды	1999 г. (осень)		2005 г. (осень)	
	раун- дап	либер- ти	раун- дап	либер- ти
<i>Cirsium arvense</i>	0	3	0	2
<i>Ranunculus repens</i>	0	0	0	12
<i>Stachys palustris</i>	0	2	0	16
<i>Rumex acetosella</i>	0	1	0	8
<i>Barbarea vulgaris</i>	0	0	2	3

Отметим, что доля указанных многолетних видов при восстановлении сорного покрова возрастала в течение вегетационного периода, порой превышая уровень участия тех же видов на контрольном участке (табл. 5).

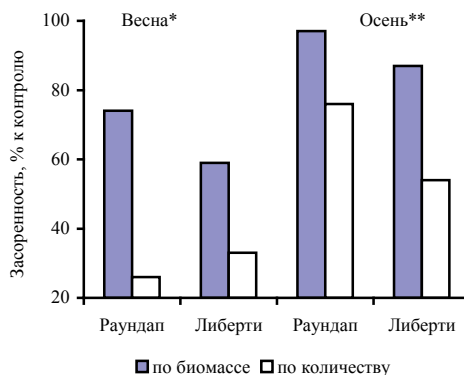


Рис. 2. Гербицидное действие раундапа и либерти на засоренность парового поля при систематическом внесении (1999-2005), учеты проведены весной до химобработок текущего года)

*Весна - пролонгированный эффект,

**осень - эффект за сезон

Интересные данные были получены при исследовании пролонгированного действия (или уровня эффективности препарата в год исследований в период весенне-летней вегетации до применения химических СЗР) раундапа и либерти на рост и развитие сорняков. Уровень засоренности опытных участков значительно отличался от безгербицидного контроля (табл. 3, 7). Так, весной 2000 года (после трех обработок в 1999 г.) уровень засоренности на опытных вариантах был ниже на 84-85% по сравнению с контролем.

Однако в 2001 г., в условиях 2-3-кратного превышения нормы выпавших осадков, перед внесением гербицидов на-

блюдался активный рост яровых сорняков - пикульников, горцев, сушеницы, торицы, ситника (*Juncus bufonius* L.) и некоторых многолетних - подорожника (*Plantago major* L.), незначительного количества осота, лютика, а в варианте с либерти, кроме того, чистеца болотного и щавеля малого.

Несмотря на отмеченный факт нарастания сорняков на опытных вариантах (с раундапом 98% и с либерти 8%), данные по снижению биомассы свидетельствуют о наличии продолжительного сохранения удовлетворительной эффективности изучаемых гербицидов в период весенне-летней вегетации - 47% для раундапа и 53% для либерти.

Таблица 7. Снижение засоренности парового поля многолетними сорняками в весенне-летние периоды перед ежегодным внесением либерти и раундапа (Московская обл., ОПИ ГНУ ВНИИФ, 1999-2005 гг.)

Виды	Снижение* засоренности, % к контролю																													
	Контроль**										Либерти										Раундап									
	16.05 2000	26.06 2001	17.05 2002	06.06 2003	31.05 2004	20.05 2005	16.05 2000	26.06 2001	17.05 2002	06.06 2003	31.05 2004	20.05 2005	16.05 2000	26.06 2001	17.05 2002	06.06 2003	31.05 2004	20.05 2005	16.05 2000	26.06 2001	17.05 2002	06.06 2003	31.05 2004	20.05 2005						
Бодяк	36/-	84/766	10/-	24/375	19/127	9/2	100/-	100/100	70/-	100/100	90/97	100/100	100/-	100/100	100/100	100/100	100/100	100/-	100/50/44	100/-	100/100	100/100	100/100	100/100						
Осот	-	16/117	5/-	20/127	6/10	3/1	-	75/89	100/-	100/100	100/100	100/100	-	50/44	100/-	100/100	100/100	100/-	100/100	100/-	100/100	100/100	100/100	100/100						
Чистец	-	26/93	3/-	10/56	4/2	3/1	-	46/37	67/-	0/53	100/100	100/100	-	100/100	100/-	100/100	100/100	100/-	100/100	100/-	100/100	100/100	100/100	100/100						
Лютик	14/-	4/133	46/-	4/120	3/29	8/28	50/-	0/81	30/-	-50/-92	33/81	-38/33	100/-	50/98	94/-	100/100	100/100	100/-	50/98	94/-	100/100	100/100	100/100	100/100						
Щавель мал	13/-	4/15	21/-	4/46	2/16	20/14	85/-	150/-37	100/-	0/4	0/56	40/70	100/-	100/100	100/-	50/44	50/80	100/-	100/100	100/-	50/44	50/80	100/100	100/100						
Сурепка	38/-	6/11	12/-	6/29	2/14	3/20	61/-	67/-176	-242/-	67/-4	0/84	-233/19	100/-	67/-233	42/-	67/-731	0/91	-100/77	67/-	67/-	67/-	0/91	-100/77	100/100						
Одуванчик	-	-	4/-	2/85	1/18	2/13	-	-	100/-	0/23	0/71	100/100	-	-	100/-	100/100	0/88	100/100	100/-	100/100	100/100	0/88	100/100	100/100						
Мать-и-мач.	-	12/176	5/-	2/6	3/27	10/11	-	100/100	100/-	100/100	100/100	100/100	-	100/100	100/-	100/100	100/100	100/-	100/100	100/-	100/100	100/100	100/100	100/100						
Подорож. бол.	-	2/2	9/-	2/11	5/24	6/2	-	100/-460	100/-	100/100	80/86	33/48	-	200/-970	100/-	100/100	80/96	100/100	100/-	100/100	100/100	80/96	100/100	100/100						
Пырей	21/-	-	2/-	2/45	4/7	5/3	100/-	-	0/-	0/31	50/52	-20/-69	100/-	-	100/-	100/100	100/100	100/-	100/100	100/-	100/100	100/100	100/100	100/100						
Польнь	38/-	-	3/-	2/53	2/6	1/1	100/-	-	100/-	100/100	100/100	100/100	100/-	-	100/-	100/100	100/100	100/-	100/100	100/-	100/100	100/100	100/100	100/100						

Видовые названия приведены в таблице 2.

*В числителе снижение по количеству сорняков, в знаменателе - по биомассе; цифра со знаком минус означает нарастание сорняка по отношению к контролю.

**В числителе количество сорняков, шт/м²; в знаменателе сырая масса, г/м².

С весны 4-го года эксперимента (2002 г.) и вплоть до его завершения на 7-й год (2005 г.) в варианте с либерти пролонгированное действие препарата заметно снизилось, уступая в контролировании уровня засоренности раундапу (табл. 3,

5). Это обусловлено отрастанием в начале сезона многолетников, особенно лютика, чистеца, щавелька, сурепки, а также значительным вкладом в сорный ценоз малолетников, которые в варианте с раундапом отсутствовали или были пред-

ставлены единичными экземплярами. В этом случае, также как и при анализе данных по эффективности препаратов в летне-осенней период, можно говорить о том, что при многолетнем применении либерти у вышеуказанных видов сорняков развивается резистентность к этому гербициду.

В среднем, по данным учетов сорной растительности, проведенных в весенне-летние периоды перед ежегодным внесением гербицидов, пролонгированное действие раундапа по снижению биомассы сорняков составило 74%, а либерти - 59% (рис. 2).

В отдельном эксперименте (2001-2003 гг.) в качестве сравнения с многократным внесением фосфорорганических гербицидов была изучена продолжительность уровня эффективности гербицидов при однократном применении (в дозе 3 л/га) в сезоне. Опыт был проведен на соседнем с вышеописанным паровом поле с последующим возделыванием на нем озимой пшеницы и кукурузы (Спиридонов и др., 2005). В начале опыта перед обработкой гербицидами 10 июня 2001 г. на поле было зафиксировано 35 видов, из них 9 многолетних, доля которых по биомассе составляла 55%.

По данным учета через 14 суток после обработки сильно засоренного, в т.ч. многолетниками, парового поля раундап подавлял сорняки на 80% по численности и 86% по зеленой массе, превосходя в этом отношении либерти (табл. 8).

Таблица 8. Эффективность раундапа и либерти при однократном применении в дозе 3 л/га (Московская обл., ОПИ ВНИИФ, 2001-2003 гг., обработка 18.07.2001)

Варианты	Снижение** засоренности, % к контролю			Урожай, ц/га	
	31.07	03.08	16.07	Оз.пш	Кукуруза
	.01	.02	.03	зерно	з.масса
Контроль*	124/87	452/81	83/284	31.1	85.2
Либерти	73/81	35/25	10/24	38.2	180.0
Раундап	80/86	29/30	11/40	39.4	200.9
НСР ₉₅				4.1	62.8

*В числителе - количество сорняков, шт/м², в знаменателе - масса, г/м².

**В числителе - по количеству сорняков, в знаменателе - по сырой массе.

Угнетение сорняков после однократного внесения в 2001 г. отмечалось и в последующие два года в посевах озимой пшеницы и кукурузы, что способствовало получению более высокого урожая этих культур в опытных вариантах по сравнению с безгербицидным контролем. При этом пролонгированное действие гербицидов на состав сорного ценоза проявлялось в уменьшении доли многолетников и некоторых малолетних видов при нарастании численности фиалки и пастушьей сумки. На момент учета 24 сентября 2005 г. на участке, обработанном в 2001 г. раундапом и либерти, ценоз сорняков был представлен 23 видами, из них 6 многолетних (бодяк, осот, мать-и-мачеха, одуванчик (*Taraxacum officinale* Wigg.), подорожник, полынь (*Artemisia vulgaris* L.), зеленая масса которых составила 21% от общей массы сорняков. Данные этих исследований согласуются с описанными выше результатами эксперимента по семилетнему систематическому внесению либерти и раундапа. Таким образом, если однократное внесение в течение одного вегетационного сезона раундапа и либерти (в дозе 3 л/га) приводило к слабому пролонгированному действию на сорняки в два последующих года и к заметному уменьшению доли многолетников в сорном ценозе, то систематическое (2-3-кратное) применение в течение ряда лет поддерживало пролонгированное действие того и другого препаратов на достаточно высоком уровне в продолжении 2-3 лет, а в дальнейшем приводило к снижению эффективности либерти из-за формирования устойчивых (резистентных) видов сорняков - лютика, чистеца, щавелька, сурепки, бодяка и, особенно, фиалки.

Среди изученных вопросов несомненный интерес вызывает влияние многолетнего применения глифосатсодержащих гербицидов на биологические свойства дерново-подзолистой почвы и ее плодородие.

Ценоз микроорганизмов дерново-подзолистой почвы (без применения ХСЗР) был представлен 48 видами (табл. 9), принадлежащими к 35 родам. В значительных количествах (10⁶-10⁸ кл/г

почвы) идентифицированы грибы, актиномицеты (роды *Rhodococcus*, *Streptomyces*, *Pseudonocardia*), бактерии: из грамположительных - аэробы и факультативные анаэробы (*Staphylococcus* sp. и *Bacillus* spp.), а также анаэробы (*Clostridium pasteurianum*, *C.perfringens*, *Acetobacterium* sp., *Bifidobacterium* sp.);

из грамотрицательных - аэробы *Acetobacter diazotrophicus*, *Sphingobacterium spiritovorum*, *Sphingomonas capsulatus*, *Xanthomonas* sp., различные виды псевдомонад, среди которых доминирует *Pseudomonas fluorescens*, а также облигатные и факультативные анаэробы *Bacteroides ruminicola*, *Wolinella* sp.

Таблица 9. Список микроорганизмов, идентифицируемых в дерново-подзолистой почве с участков многолетнего опыта

Микроорганизмы	% в ценозе	Микроорганизмы	% в ценозе
<i>Acetobacter diazotrophicus</i>	13.27	<i>Micromonospora</i> sp.	1.06
<i>Rhodococcus equi</i>	8.60	<i>Actinomadura roseola</i>	1.05
<i>Ruminococcus</i> sp.	8.23	<i>Cytophaga</i> sp.	0.95
<i>Butyrivibrio</i> sp.	6.64	<i>Acetobacterium</i> sp.	0.92
<i>Rhodococcus rhodochrous</i>	5.31	<i>Sphingobacterium spiritovorum</i>	0.89
<i>Arthrobacter globiformis</i>	3.82	<i>Bacteroides ruminicola</i>	0.75
<i>Eubacterium lentum</i>	3.76	<i>Sphingomonas capsulata</i>	0.71
<i>Streptomyces</i> sp.	3.01	<i>Staphylococcus</i> sp.	0.68
<i>Aeromonas hydrophila</i>	2.89	<i>Agrobacterium radiobacter</i>	0.66
<i>Wolinella</i> sp.	2.72	<i>Corynebacterium</i> sp.	0.56
<i>Clostridium pasteurianum</i>	2.64	<i>Bacteroides fragilis</i>	0.44
<i>Bacillus</i> sp.	2.26	<i>Clostridium propionicum</i>	0.44
<i>Methylococcus</i> sp.	2.23	<i>Clostridium difficile</i>	0.43
<i>Propionibacterium</i> sp.	2.12	<i>Nocardia carnea</i>	0.34
<i>Bifidobacterium</i> sp.	2.03	<i>Nitrobacter</i> sp.	0.33
<i>Rhodococcus terrae</i>	1.66	<i>Desulfovibrio</i> sp.	0.32
<i>Xanthomonas</i> sp.	1.62	<i>Clostridium perfringens</i>	0.27
<i>Pseudonocardia</i> sp.	1.47	<i>Acinetobacter</i> sp.	0.15
<i>Micrococcus</i> sp.	1.30	<i>Bacteroides hypermegas</i>	0.14
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1.28	<i>Ferrum Reducter</i>	0.11
<i>Pseudomonas putida</i>	1.23	<i>Aspergillus</i> sp.	0.05
<i>Bacillus/Cellulomonas</i>	1.11	<i>Eubacterium</i> sp.	0.05
<i>Bacillus subtilis</i>	1.10	<i>Selenomonas</i> sp.	0.03
<i>Pseudomonas vesicularis</i>	1.09	<i>Fungi</i>	7.31

Установлено, что несмотря на близкие свойства глифосата и глюфосината действие их на почвенные микроорганизмы несколько отличалось, хотя были виды, которые одинаково реагировали на присутствие фосфорорганических гербицидов раундапа и либерти в почве (рис. 3). Анализ образцов почвы 2000 года показал достоверное снижение общей численности микроорганизмов в вариантах с применением гербицидов на 20 и 40%, соответственно обработанных раундапом и либерти, по сравнению с контролем. Это уменьшение численности происходило за счет исчезновения из микробного ценоза артробактера (*Arthrobacter globiformis*). Этот вид относится к широко распространенным поч-

венным бактериям. Он участвует в ряде этапов круговорота углерода и азота в почве (Zhilina et al, 1995; Mc Nabb et al, 1997), поэтому снижение его численности следует считать следствием воздействия изучаемых гербицидов на микробный ценоз почв.

В то же время отмечено увеличение в составе микробиоценоза почвы актиномицетов-родококков (*Rhodococcus rhodochrous*) и стрептомицетов (*Strepto-myces* sp.), бактерий - аэробных микрококков (*Micrococ-cus* sp.), анаэробных (*Bifido-bacterium* sp., *Butyrivibrio* sp., *Propioni-bacterium* sp.). В варианте с применением либерти отмечено снижение численности грибов в почвенных образцах.



Рис. 3. Изменение численности ряда видов микроорганизмов (в слое почвы 0-5 см) на вариантах многолетнего опыта

В образцах почвы 2004 г. с вариантов, обработанных раундапом и либерти, отмечается увеличение более чем в 2 раза общей численности микроорганизмов. Среди видов, обеспечивающих такое повышение численности, следует выделить аэробные актиномицеты - родококки (*Rhodococcus spp.*) и грибы. Из бактерий существенное увеличение численности наблюдается среди аэробов *Acetobacter diazotrophicus* и факультативных анаэробов (*Butyrivibrio sp.*), которые являются окислительными (аэробы) и ферментативными (анаэробы) гидролитиками органического вещества, способствующими при его переработке образованию CO_2 , N_2O и CH_4 . В варианте с применением либерти активность автотрофных азотфиксирующих бактерий существенно снижалась, а с раундапом - сохранилась на уровне контроля.

Таким образом, при многолетнем систематическом применении указанных фосфорсодержащих гербицидов происходит достоверное увеличение в дерново-подзолистой почве общей численности микроорганизмов за счет значительного

повышения количества в ней родококков, микрококков и некоторых анаэробных видов бактерий. Можно полагать, что фосфорорганическая основа изучаемых гербицидов является биоразлагаемой аэробно-анаэробным консорциумом почвенных микроорганизмов и может подвергаться трансформации, за счет чего происходит увеличение общей численности микроорганизмов и соответствующая перестройка структуры микробного сообщества. По-видимому, этой перестройке соответствуют и корневые выделения растительной ассоциации резистентных видов сорняков, которые формируются при обработках указанными гербицидами.

Уровень потенциального плодородия почвы характеризуется биомассой (рис. 4). Урожайи надземной массы овса, кукурузы, сои, горчицы и сахарной свеклы (то есть видов, которые по разному реагируют на изменение почвенного плодородия), выращенные на делянках после семилетнего систематического применения раундапа и либерти, статистически не отличались от безгербицидного контроля (ручная прополка).

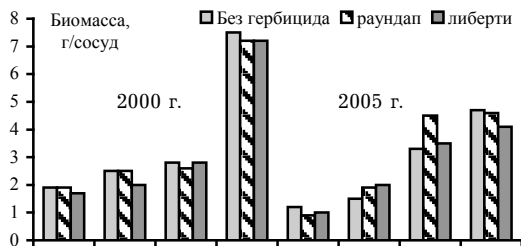


Рис. 4. Уровень плодородия почвы с участков полевого опыта после многолетнего применения гербицидов сплошного действия

Заключение

Семилетнее применение фосфорорганических гербицидов раундапа и либерти на паровом поле привело к значительному сокращению уровня засоренности как в конце (послеобработочный период), так и в начале вегетационного сезона, что выражалось в более слабом по сравнению с контролем восстановлении сорного ценоза. На опытных вариантах отмечено исчезновение из ценоза некоторых сорняков, особенно многолетних (мать-и-мачеха обыкновенная, одуванчик лекарственный, полынь обыкновенная) и значительное сокращение обилия остальных видов. Раундап проявил себя как более эффективный гербицид, который вызвал угнетение роста всех видов сорных растений в ценозе. В итоге на 7-й год при-

менения раундапа сорная растительность практически отсутствовала. Наблюдалось только присутствие отдельных резистентных экземпляров фиалки полевой, незабудки полевой (*Myosotis arvensis* (L.) Hill.) и сурепки обыкновенной.

Эффективность либерти как по уровню снижения засоренности в сезон внесения, так и по пролонгированному действию на следующий сезон, была несколько ниже. К концу эксперимента отмечено возникновение резистентности к этому препарату у ряда видов: фиалки полевой, лютика ползучего, чистеца болотного, щавеля малого, сурепки обыкновенной, бодяка полевого, пырея ползучего.

Микробиологическая активность дерново-подзолистой почвы при многолетнем применении глифосатпроизводных препаратов находилась практически на уровне контроля. Однако в составе микробного ценоза вариантов с применением гербицидов установлены изменения по сравнению с контролем: наблюдалось увеличение представительства актиномицетов - родококков (*Rhodococcus rhodochrous*) и стрептомицетов (*Streptomyces* sp.), бактерий - аэробных микрококков (*Micrococcus* sp., *Acetobacter diazotrophicus*), анаэробных (*Bifidobacterium* sp., *Butyrivibrio* sp., *Propionibacterium* sp.) и полное отсутствие артробактера (*Arthrobacter globiformis*).

Литература

Спиридонов Ю.Я., Ларина Г.Е., Шестаков В.Г. Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве. Голицыно, РАСХН-ВНИИФ, 2004, 240 с.

Спиридонов Ю.Я., Раскин М.С., Протасова Л.Д. и др. Применение гербицидов в звене севооборота при распашке залежных земель. /Материалы 3-го межд. научно-произв. совещания. Голицыно, РАСХН-ВНИИФ, 2005, с.179-217.

Kotzyurbenko O.R., Simankova M.V., Nozhevnikova A.N., Zhilina T.N., Bolotina N.P., Lysenko A.M., Osipov G.A. (1995) New species of psychrophilic acetogens: *Acetobacterium bakii* sp. nov., *A. paludosum* sp. nov., *A. fimetarium* sp. nov. /Arch. Microbiol., 163, 1995, s.29-34.

Mc Nabb A., Shuttleworth R., Behme R., e.a. Fatty acid characterization of rapidly growing pathogenic aerobic actinomycetes as a

means of identification. /J. Clin. Microbiol., 35, 1997, p.361-1368.

Nikitin D.I., Kunc F. Structure of microbial soil associations and some mechanisms of their autoregulation. /In Vancura V, Kunc (eds) Soil microbial associations: control of structures and functions. Academia, Praga, 1988.

Zhilina T.N., Kotzyurbenko O.R., Osipov G.A., Kostrikina N.A., Zavarzin G.A. *Ruminococcus palustris* sp. nov. - anaerobic psychrophiles from a bog Microbiologia. 1995.

Доклад на Втором Всероссийском съезде по защите растений и фитосанитарному оздоровлению экосистем. С.-Петербург, 2005.

EXPERIENCE WITH LONG-TERM APPLICATION OF GLYPHOSATE AND
GLUFOSINATE DERIVATIVES IN ECOSYSTEM OF FALLOW FIELD

Yu.Ya.Spiridonov, G.E.Larina, L.D.Protasova, N.V.Verkhovtseva, A.L.Stepanov

Formation of weed cenosis at long-term multi-application of organophosphorus herbicides (herbicidal pressure) is shown on fallow field in conditions of Non-Chernozem Zone. Weed species resistant to investigated preparations are found on the basis of glyphosate and glufosinate; the species are *Viola arvensis* Murr., *Ranunculus repens* L., *Stachys palustris* L., *Rumex acetosella* L., *Barbarea vulgaris* R., *Cirsium arvense* (L.) Scop. and *Elytrigia repens* (L.) Nevski. Changes in structure of soil microbe community are investigated in herbicide variants and in control (without herbicide); so, the percent increase of actinomycetes (*Rhodococcus rhodochrous* and *Streptomyces* sp.), aerobic bacteria (*Micrococcus* sp., *Acetobacter diazotrophicus*), and anaerobic bacteria (*Bifidobacterium* sp., *Butyrivibrio* sp., *Propionibacterium* sp.) and total lack of *Arthrobacter globiformis* are found.

ОТ КОНЦЕПЦИИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ К НАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ РЕДУКЦИИ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ГЕРМАНИИ (ЧАСТЬ 2)

У. Бурт*, Ф. Гуче**, Д. Россберг**, Д. Шпаар***, Б. Фрайер*

**Институт интегрированной защиты растений Клайнмахнов Федерального Биологического ведомства сельского и лесного хозяйства Берлин-Далем, Германия*

***Институт оценки последствий в защите растений Клайнмахнов Федерального Биологического ведомства сельского и лесного хозяйства Берлин-Далем, Германия*

****Берлин, Германия*

Для уменьшения риска применения пестицидов в защите растений предлагается показателю "необходимая мера". В качестве индикатора для оценки интенсивности защиты растений в хозяйствах и в целом по регионам применяется "индекс обработки", который служит основой для анализа объемов применения пестицидов в Германии по проекту НЕПТУН.

Основной путь дальнейшего развития защиты растений - интегрированная защита растений. Конференция ООН по внешней среде и развитию в 1992 г. в Рио де Жанейро объявила ее всемирной ведущей линией в дальнейшем развитии защиты растений. В "AGENDA 21" сформулировано: "Интегрированная защита растений увязывает биологическую борьбу, иммунитет растений-хозяев и адаптированные агротехнические подходы и редукцию применения химических средств защиты растений до минимума, является оптимальным решением для будущего, так как она обеспечивает урожайность, снижает затраты, уменьшает отрицательные воздействия на внешнюю среду и способствует устойчивому развитию сельского хозяйства" (UNO, 1992).

Эта стратегия требует комплексного системного подхода и связывает экологические требования защиты внешней среды с экономическими целями растениеводства. Применение химических средств защиты растений не исключается, но ограничивается до **необходимого минимума**. Пока нельзя говорить, что интегрированная защита растений (ИЗР) на практике уже полностью реализовалась. Происходит развитие от общих намерений и отдельных решений в рамках интегрированной борьбы к комплексным практикуемым подходам и наконец к интегрированному земледелию или адаптивной интенсификации сельского хозяйства.

Следует исходить из того, что практическая реализация ИЗР - длительный процесс. Система ИЗР в результате изменения экономических условий, принимаемых новых решений и оптимизации методов защиты растений будет дальше развиваться (Burth et al., 2002a, Шпаар ред., 2004).

В дефиниции интегрированной защиты растений сформулирована цель - ограничить применение химических средств защиты растений "до необходимого минимума" или "необходимой меры", под которыми понимают интенсивность применения химических средств защиты растений, которая необходима для обеспечения экономической эффективности выращивания культурных растений при исчерпывании всех других практикуемых элементов интегрированной защиты растений с учетом защиты требований потребителей и охраны внешней среды. "Необходимая мера" варьирует от культуры к культуре, от региона к региону, от поля к полю в зависимости от разных факторов, особенно от уровня поражения вредными организмами и от природно-почвенных и экономических условий выращивания данной культуры. В разных странах требование снижения применения химических средств до "необходимого минимума" является составной частью законодательных актов, как, например, в Германии. На практике часто предпочитают применение химических средств защиты

растений, чтобы избежать риска потерь урожая и качества продукции, а также из-за обычно более высокой стоимости альтернативных мероприятий. Отчасти их применяют для компенсации нарушений агротехнических требований и как реакцию на меняющиеся рыночные и макроэкономические условия. Но в отношении некоторых вредных организмов нет альтернативы их применению.

Проблема состоит в том, как определить "необходимую меру" применения пестицидов, потому что без этого определения цель интегрированной защиты растений остается пустой фразой и создает возможности для субъективных толкований (Burth et al., 2002b). В разных странах административные органы уже выдвигают конкретные количественные цели снижения применения пестицидов, которые научно не обоснованы. Эти цели пытаются в разных странах достигать такими путями, как добровольные обязательства, экономические рычаги, включая налоги на использование химических средств защиты растений (например, в Дании и Голландии), а также правовые инструменты (штрафы). Все эти административные меры имеют два существенных недостатка:

1) они исходят только из количества химических средств, а не из риска их применения;

2) установить, было ли внесение обосновано или нет, можно только после применения препаратов.

Для определения "необходимой меры", уровень которой можно использовать для количественных целей снижения применения химических средств защиты растений, требуется анализ применения их основных групп применительно к отдельным культурам с учетом региональных особенностей и условий года. Такие данные можно получить и путем постановки специальных полевых опытов и из многолетних статистических материалов. Только на их основе можно провести обоснованный анализ.

В проекте директивы Генеральной дирекции по охране внешней среды Европейского Союза (2005 г.), в которой

обусловлено "достижение более устойчивого потребления пестицидов и заметной общей редукции риска применения химических препаратов, совместимой с необходимой защитой растений", считается одной из важнейших задач "создание гласной системы мониторинга и прогресс в реализации этой цели с помощью индикаторов".

Для правильной оценки экологического или биологического риска применения средств и технологий защиты растений необходимы **индикаторы**, которые адекватно отражают этот риск. Используют следующие индикаторы для оценки интенсивности химической защиты растений.

1) Монетарные затраты или издержки (евро, доллары США или рубли/га). Такой индикатор пригоден только для оценки экономической эффективности производства хозяйства. Для оценки риска применения химических средств защиты растений и прогресса в его снижении такой индикатор непригоден.

2) Натуральные затраты (кг или л действующего вещества на га). И этот индикатор ничего не скажет о биологическом риске и с ним невозможно оценить прогресс снижения этого риска.

Как показано на рисунке 1, количество применяемых действующих веществ на гектар сельскохозяйственных угодий (СХУ) и пашни сократилось в Германии с 1987 по 2002 г. почти наполовину. Но эти средние показатели не отражают масштабов применения пестицидов в конкретных хозяйствах. Эти данные получаются из информации химической промышленности, которая в Германии в соответствии с законом о защите растений обязана ежегодно давать информацию о проданных количествах химических средств защиты растений Федеральному биологическому ведомству по сельскому и лесному хозяйству Берлин-Далем. Этот показатель может создать видимость снижения интенсивности применения химических средств защиты растений, так как за счет совершенствования препаратов и технологий, а также рестрикциями при их применении значительно уменьшилось количество дейст-

вующего вещества, вносимого на единицу сельскохозяйственных угодий или пашни при применении современных препаратов. Нормы расхода у сульфонильных мочевинок на гектар, например, очень низки (4-55 г/га), но при этом число обработок не обязательно снижается. В Германии доля препаратов этой группы гербицидов составила в последние годы только 0.4% общего количества применяемых действующих веществ гербицидов, но обрабатывалось ими примерно 5.6 млн га, то есть столько, сколько обработано такими старыми препаратами, как изопротурон, глифосат и метамитрон - 40%.

3) Частота обработки. Учитывают, например, количество обработок отдельных культур. Такие показатели могут быть основой для оценки затрат энергии и рабочей силы, но и они недостаточны для оценки интенсивности химической защиты растений.

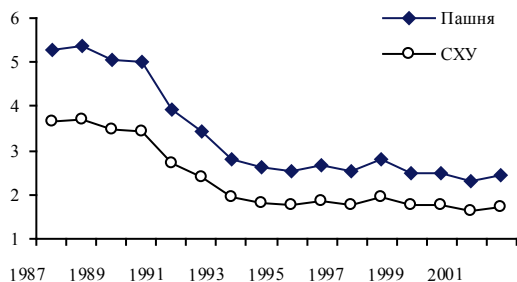


Рис. 1. Расход пестицидов (д.в.) в кг/га сельскохозяйственных угодий (СЧУ) и пашни в Германии (1987-2002)

Так как во многих регионах при выращивании основных сельскохозяйственных культур и при разных погодных условиях без применения химических средств защиты растений эффективное ведение хозяйства не возможно, требуются индикаторы, которые дают возможность оценивать минимум их применения для отдельных культур и при данных местных условиях погоды, то есть определять "необходимый минимум" в рамках интегрированной защиты растений. В Германии в качестве такого индикатора для оценки интенсивности защиты растений в хозяйствах и по регионам при-

меняется "индекс обработки", который исходит из установленных норм расхода данного препарата. Поэтому его и называют "нормированным индексом обработки". Под индексом обработки понимают *число обработок средствами химической защиты растений на площади с учетом редуцированных норм расхода и частичной обработки, причем при баковых смесях учитывается каждое средство отдельно*. Это значит, если хозяйство, например, проводит на всей площади выращивания пшеницы одну обработку по установленной для данного гербицида норме расхода, то индекс обработки им для пшеницы равен 1.0. Если обрабатывается только половина площади пшеницы гербицидом, а на другой половине проводят механическую прополку, тогда индекс обработки равен 0.5; если допустимый расход гербицида снижается еще на 30%, тогда индекс обработки гербицидом для пшеницы будет составлять только $0.5 \times 0.7 = 0.35$.

Этот индекс в Германии является основой анализов, которые проводятся для определения объема применения химических средств защиты растений в хозяйствах 37 природно-почвенных регионов по проекту НЕПТУН, то есть по сети для оценки применения средств защиты растений в разных природных регионах Германии, находящихся в сфере сельского хозяйства (NEPTUN = Netzwerk zur Ermittlung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in unterschiedlichen, landwirtschaftlich relevanten Naturräumen Deutschlands). Эти анализы проводятся Федеральным биологическим ведомством по сельскому и лесному хозяйству Берлин-Далем совместно со службами защиты растений Федеральных земель (Roßberg, 2001, 2003, 2004, 2006; Roßberg et al., 2002). Цель этих анализов состоит в том, чтобы создавать для службы защиты растений и государственных органов объективную основу для оценки "необходимого минимума" применения химических средств защиты растений хозяйствам одинаковых почвенно-природных регионов, на основе которой можно проводить кон-

сультационную работу в хозяйствах и влиять на снижение применения химических средств защиты растений.

Анализы по проекту НЕПТУН являются одним из краеугольных камней стратегии Германии для редукиции применения химических средств защиты растений, принятой Министерством защиты прав потребителей, продовольствия и сельского хозяйства в 2004 г. после трехлетней дискуссии с участием более 40 учреждений и организаций (BMVEL, 2004).

Как видно на примере результатов анализа полевых культур по проекту НЕПТУН в регионе "Померанский прибрежный ландшафт" на севере Германии в 2000 г., по группам пестицидов имеются большие различия индекса обработки разных культур (табл. 1).

Таблица 1. Индексы обработки полевых культур по проекту НЕПТУН в регионе "Померанский прибрежный ландшафт" в 2000 г. (Roßberg et al., 2002)

Культуры	Пестициды			Ре-гул. рос-та	Об-щий ин-декс	По-ма-нии
	Гер-бици-ды	Фун-гици-ды	Ин-сек-тици-ды			
Оз. пшеница	0.8	1.8	0.4	1.2	4.2	3.7
Оз. ячмень	0.7	1.2	0.1	1.1	3.1	2.8
Оз. рожь	0.5	1.1	0.3	1.2	3.1	2.6
Яр. ячмень	0.9	0.8	0.1	0.3	2.1	2.1
Картофель	1.8	5.9	1.2	0	8.9	8.6
Сах. свекла	2.8	0	0.3	0	3.1	2.9
Кукуруза	1.2	0	0	0	1.2	1.2
Оз. рапс	1.2	1.4	1.2	0.4	4.2	3.4

В какой мере индекс обработки зависит не только от культур и региона выращивания, но и от условий года видно из таблицы 2, в которой приводятся индексы обработки плодовых культур, установленные в 2001 и 2004 гг. по проекту НЕПТУН.

"Необходимая мера" является специфической величиной для каждого поля. Но можно ее и дефинировать как "целевой размер" или лучше "целевой диапазон размеров" индекса обработки для каждой культуры и для каждого года.

При этом исходят из того, что сельскохозяйственные предприятия одного и

того же почвенно-климатического региона относятся по разному к применению химических средств, что можно показать с помощью кривой нормального распределения (кривой Гаусса), представленной на рисунке 2 в качестве примера по индексу обработки яблони в 2004 г.

Следует тщательно проанализировать, почему хозяйства, находящиеся на левой стороне кривой распределения индекса, применяют так мало химических средств защиты растений и каковы при этом их экономические результаты. Среди них можно найти показательные или демонстрационные хозяйства.

Таблица 2. Индексы обработки плодовых культур в 2001 и 2004 гг. (Roßberg, 2003, 2006)

Культуры	Число садов		Индексы обработки (все мероприятия), $\bar{x} \pm s$	
	2001	2004	2001	2004
Яблоня	868	577	28.01 ± 1.23	27.55 ± 1.67
Груша	150	103	15.69 ± 1.96	12.65 ± 2.07
Слива	90	169	11.50 ± 3.39	10.15 ± 1.79
Черешня	124	167	5.27 ± 0.89	5.74 ± 0.94
Вишня	98	186	6.04 ± 1.19	6.63 ± 0.86

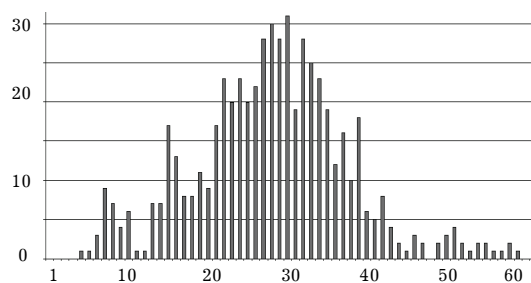


Рис. 2. Нормальное распределение частот значений индекса обработки яблоневых садов в 2004 г. (Roßberg, 2006)

Хозяйствам на правой стороне кривой следует помочь снизить затраты на химические средства.

При анализе хозяйств относительно соблюдения "необходимой меры" можно исходить из того, что в определенном диапазоне от среднего индекса обработки эта мера не превышает. У хозяйств, расположенных выше этого диапазона можно предполагать, что они превышают

необходимый минимум. Этот верхний предел следует устанавливать на основе детальных сравнительных анализов в хозяйствах одинакового типа и региона или по соглашению. Первым шагом определения критического, максимального индекса обработки является сложение среднего и стандартного отклонения (рис. 3).

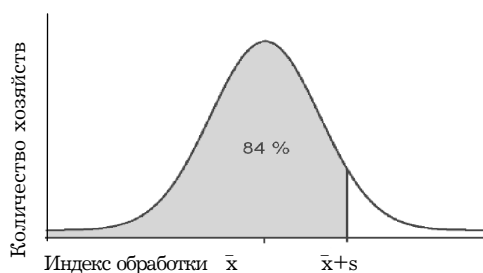


Рис. 3. Распределение частот значений индекса обработки в сельскохозяйственных предприятиях и дефиниция максимально допустимого индекса обработки

Из закона нормального распределения следует, что при этом охватываются 84% хозяйств. Другими словами, у 16% хозяйств индексы обработки находятся выше установленного предела. У них самый большой редуцирующий потенциал, который следует откорректировать с помощью консультаций службы защиты растений. В качестве примера на рисунке 4 приводятся результаты анализа индексов обработки на полях озимого рапса в трех хозяйствах.

Анализы, проведенные в этих хозяйствах с 1996 по 2004 г., показывают, что индекс обработки зависит кроме природных факторов от региональной потенциальной урожайности, степени поражения вредными организмами и, особенно, от квалификации крестьян и специалистов, от их отношения к научно-техническому прогрессу и к риску. Годичные колебания индекса обработки значительны, причем они у фунгицидов больше, чем у гербицидов. В то время как в 1-м и 2-м хозяйствах многолетнее среднее значение индекса обработки выше, чем индекс обработки региона по проекту НЕПТУН, в 3-м хозяйстве, которое находится в том же регионе, как и 2-е хозяйство, оно ниже.

Соответственно редуцирующий потенциал в первых двух хозяйствах выше. Но более подробный анализ принятой технологии выращивания озимого рапса выявил и в третьем хозяйстве еще значительный редуцирующий потенциал.

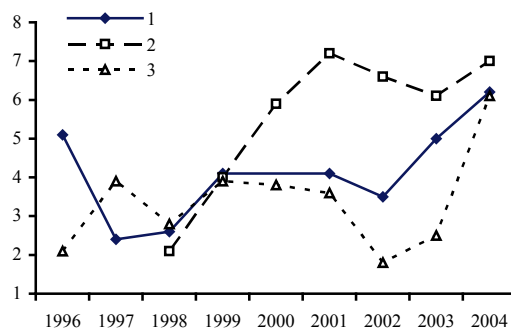


Рис. 4. Индекс обработки полей озимого рапса

1- НЕПТУН 2.95 (\bar{x} = 4.16) - хозяйства на легких почвах в федеральной земле Бранденбург (563 мм осадков); 2- НЕПТУН 4.52 (\bar{x} = 5.56) и 3- НЕПТУН 4.52 (\bar{x} = 3.33) - хозяйства на лесовых черноземах в федеральной земле Саксония-Ангальтина (476 и 494 мм годовых осадков)

Поэтому выше названная государственная программа редукиции применения химических средств защиты растений предусматривает учреждение целой сети показательных хозяйств для полеводства, овощеводства, плодоводства и других направлений сельскохозяйственного производства. Они должны предоставлять базисные данные для определения необходимой меры применения химических средств на отдельных культурах с учетом разных годовичных условий. В добавление к аналитическим данным проекта НЕПТУН результаты этих хозяйств ориентируют службу защиты растений и хозяйства региона и помогают при выявлении редуцирующих потенциалов. При этом имеется в виду учреждение двух типов хозяйств: показательные или демонстрационные хозяйства и сравнимые хозяйства, причем особое значение имеют хозяйства второго типа. Они фиксируют средние годовичные условия применения химических средств и информируют о редуцирующих потенциалах. Индексы обработки не учитывают физико-

химические и экотоксикологические свойства препаратов и условия их применения, от которых в высокой мере зависит экологический риск. Они не связывают параметры применения (количество, частота применения, срок применения, условия погоды и др.) с физико-химическими свойствами и токсичностью средств защиты. Все индексы исходят из того, что чем меньше внесено действующих веществ во внешнюю среду, тем для нее меньше риска. Но это не совсем так. Поэтому требуется в дополнение к индексам обработки использовать индикаторы оценки риска применения препаратов защиты растений, которые должны объединять информацию о количестве применяемых пестицидов и условиях их применения с информацией об их экотоксикологической опасности и о сроках их пребывания в биологически активном состоянии в компонентах внешней среды.

Такую информацию о потенциальных рисках для водных систем и почвы можно получить с помощью компьютерной модели SYNOPS, то есть синоптической модели для оценки потенциала риска химической защиты растений для внешней среды (SYNOPS - Synoptisches Bewertungsmodell für Pflanzenschutzmittel) (Gutsche, Roßberg, 1997a, 1997b, 2000). Модель включает такие компоненты, как почва, поверхностные воды и краевые биотопы, прилегающие к обработанным полям.

В качестве организмов-индикаторов служат для почвы дождевые черви, для поверхностных вод - дафнии, рыбы и водоросли и для краевых биотопов - пчелы. С помощью модели определяют пестицидную нагрузку на растения, почву и поверхностные воды, показатели пребывания химических средств в почве, в поверхностных водах и в воздухе, а также показатели биологического риска для каждой потенциальной аппликации и каждого действующего вещества. Показатели при всех потенциальных аппликациях действующего вещества и всех действующих веществ одной группы объединяются. Модель определяет экологический риск по отношению присутствия пестицидов в компонентах внешней

среды и к их экотоксикологическому действию. Не описывая в подробностях модель SYNOPS, на рисунке 5 приводится в качестве примера оценка биологического риска применения гербицидов и фунгицидов при изменении их ассортимента в Германии с 1987 по 2002 г.

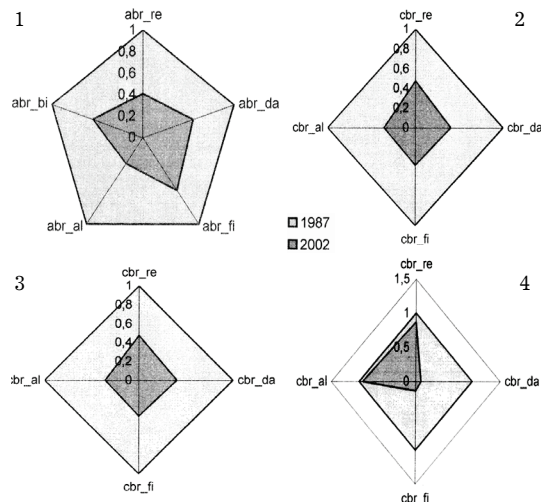


Рис. 5. Биологический риск гербицидов и фунгицидов при изменении их ассортимента в Германии в 1987-2002 гг.

1- насущный и 2- хронический потенциал риска гербицидов (1987 = 1),

1- насущный и 2- хронический потенциал риска фунгицидов (1987 = 1)

Хотя прямой потенциал риска ассортимента фунгицидов 2002 года по сравнению с ассортиментом 1987 года в отношении к водорослям повысился, сравнение абсолютных прямых потенциалов риска (ETR), которые представлены в логарифмической шкале на рисунке 6, показывает, что экологический риск ассортимента фунгицидов в 2002 году для водорослей, как и для всех других организмов-индикаторов, значительно ниже критического показателя ($ETR \geq 1$ или $\log. ETR \geq 0$), при превышении которого отрицательное действие не исключается.

Программа редукции применения химических средств защиты растений в Германии включает разработку индексов риска применения химических средств для внешней среды на основе данных

проекта НЕПТУН и свойств зарегистрированных средств защиты растений с помощью модели SYNOPS. Чтобы оценить дальнейшие успехи редукции применения химических средств защиты

растений, вычислили средневзвешенные показатели риска применения химических средств защиты растений в 2000, 2002 и 2004 гг. Основой для этого послужили объемы продаж пестицидов.

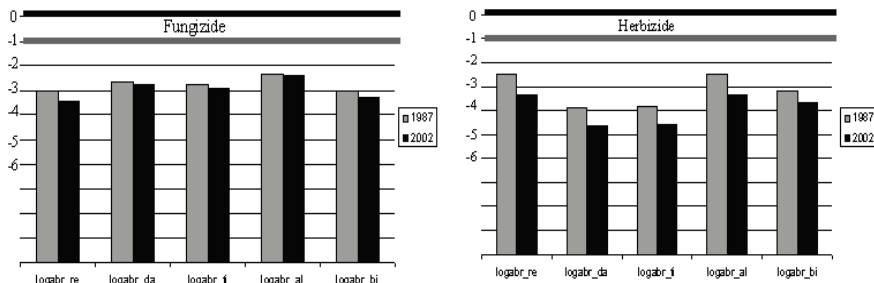


Рис. 6. Сравнение абсолютных прямых потенциалов риска (Ecological total risk - ETR)

На этой основе было необходимо определить площади применения пестицидов, дифференцированные по культурам и действующим веществам. Всего было включено 54 действующих веществ гербицидов, 40 фунгицидов и 27 инсектицидов. Для каждого действующего вещества учитывались все допущенные в данном году индикации* и для каждой индикации вычислялись с помощью модели SYNOPS показатели риска. При этом для всех индикаций были установлены одинаковые условия применения: супесчаная почва с 1.5% органического С, уклон

- 3%, на расстоянии 1 метра от поля находится кювет шириной 1.5 м и глубиной 30 см; через 3 дня после применения средств прошел сильный дождь (30 л/м²). Это значит, что вычисленные показатели характеризуют потенциал риска при самых худших условиях (worst-case). Средневзвешенные данные определялись применительно к площади применения отдельных действующих веществ. В таблице 3 приводятся взвешенные средние показатели для всех допущенных индикаций включенных действующих веществ в 2000, 2002 и 2004 гг.

Таблица 3. Индексы прямого (abr) и хронического (cbr) потенциала риска для индикаторных организмов: дождевые черви (re), дафнии (da), рыбы (fi), пчелы (bi) и водоросли (al), вычисленные по модели SYNOPS как средневзвешенные показатели для всех допущенных индикаций включенных действующих веществ в 2000, 2002 и 2004 гг.

Пестициды	Число индикаций*	Прямой потенциал риска					Хронический потенциал риска				
		abr_re	abr_da	abr_fi	abr_al	abr_bi	abr_re	abr_da	abr_fi	abr_al	
Гербициды	626	0.0042	0.0037	0.0018	0.1644	0.0008	0.0009	0.0015	0.0008	0.0698	
Фунгициды	605	0.0014	0.0218	0.0430	0.0901	0.0026	0.0003	0.0068	0.0108	0.0206	
Инсектициды	376	0.0012	0.2110	0.1977	0.0028	0.1032	0.0002	0.0241	0.0321	0.0007	

*Индикация - допущение действующего вещества для применения на определенной культуре с определенной целью, с определенной нормой расхода в определенный срок.

Таблица 3 характеризует в концентрированной форме исходную ситуацию риска применения химических средств для компонентов внешней среды при принятии программы редукции. При сравнении этой ситуации с ситуацией в 1987 можно видеть снижение этого риска

в последние 15 лет (табл. 4). Эта таблица показывает, что у всех групп пестицидов относительно индикаторных организмов, за исключением фунгицидов для водорослей, происходила в течение 15 лет значительная редукция потенциала риска.

Таблица 4. Изменение потенциала риска для внешней среды действующих веществ (%) в 2000, 2002 и 2004 гг. по сравнению с действующими веществами, применявшимися в 1987 г.

Пестициды	Прямой потенциал риска					Хронический потенциал риска				
	abr_re	abr_da	abr_fi	abr_al	abr_bi	cbr_re	cbr_da	cbr_fi	cbr_al	
Гербициды	37	44	45	36	46	31	47	51	35	
Фунгициды	60	33	66	131	55	81	22	52	76	
Инсектициды	11	8	36	7	14	20	24	93	6	

1987 г. = 100%.

Модель SYNOPS применялась и на основе данных, которые получились по оценке проекта НЕПТУН для полеводства в 2000 году. Для обеспечения сравнимости данных было необходимо рассматривать и при оценке по проекту НЕПТУН все данные для всех индикаций отдельно,

что привело к большому количеству отдельных данных. В таблице 5 приводится сравнение потенциала риска, вычисленного на основе данных, полученных по оценке проекта НЕПТУН в 2000 г., и вычисленного на основе данных продаж химических средств в 2000, 2002 и 2004 гг.

Таблица 5. Сравнение потенциала риска, вычисленного на основе данных, полученных по оценке проекта НЕПТУН в 2000 г., и вычисленного на основе данных продаж д.в. химических средств в 2000, 2002 и 2004 гг.

Пестициды	Способ	Число индикаций*	Прямой потенциал риска					Хронический потенциал риска				
			abr_re	abr_da	abr_fi	abr_al	abr_bi	abr_re	abr_da	abr_fi	abr_al	
Гербициды	НЕПТУН	33862	0.0037	0.0019	0.0010	0.1124	0.0003	0.0014	0.0013	0.0007	0.0850	
Средняя	528	0.0042	0.0042	0.0033	0.0018	0.1307	0.0005	0.0010	0.0014	0.0008	0.0597	
Фунгициды	НЕПТУН	25635	0.0009	0.0059	0.0012	0.0404	0.0004	0.0004	0.0051	0.0007	0.0115	
Средняя	421	0.0013	0.0013	0.0068	0.0041	0.0711	0.0006	0.0003	0.0021	0.0011	0.0121	
Исектициды	НЕПТУН	4823	0.0007	0.2596	0.1049	0.0009	0.0316	0.0001	0.0271	0.0185	0.0002	
Средняя	192	0.0008	0.0008	0.1609	0.1295	0.0012	0.0515	0.0001	0.0177	0.0192	0.0002	

Как видно из таблицы 5, показатели, вычисленные на основе оценки по проекту НЕПТУН, как правило немного ниже. Это объясняется прежде всего тем, что на практике часто применяют меньшие нормы расхода, чем разрешенные по регистрации препаратов.

В заключение следует отметить, что и оценка применения химических средств защиты растений на основе проекта НЕПТУН, и оценка потенциала риска химических средств защиты рас-

тений для внешней среды с помощью модели SYNOPS, являются основными элементами научно обоснованного подхода к определению "необходимого минимума" и к редукации применения химических средств защиты растений в Германии. Под синонимом PIX (Pflanzenschutz-Index) они объединяются в инструмент для научного сопровождения этой программы. В процессе их применения они в дальнейшем будут совершенствоваться.

Литература

Шпаар Д. (ред.) Защита растений в устойчивых системах землепользования. Том 3, Берлин, 2004, с. 9-21.

Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.) Reduktionsprogramm chemischer Pflanzenschutz. Bonn, 2004, 58 s.

Burth U., Freier B., Hurler K., Reschke M., Schiller R., Stein B., Westphal D. Die Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes. /Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz., 54, 2002a, s. 208-211.

Burth U., Gutsche V., Freier B., Rossberg D. Das notwendige Maß bei der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel. /Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz., 54, 2002b, s. 208-211.

Freier B., Pallutt B., Günther A. Untersuchungen zur Intensität der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Ackerbaubetrieben - Grundlage für den Aufbau eines Netzes von Beispielbetrieben. /Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz., 58, 2006 (in press).

Gutsche V., Roßberg D. SYNOPSIS 1.1 - a model to assess and to compare the environmental risk potential of active ingredients in plant protection products Agriculture./Ecosystems & Environment, 64, 1997, p. 181-188.

Gutsche V., Roßberg D. Die Anwendung des Modells SYNOPSIS 1.1 zur synoptischen Bewertung des Risikopotentials von Pflanzenschutzmittelwirkstoffgruppen für den Natur-haushalt. /Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 49, 1997, s.273-285.

Gutsche V., Roßberg D. Bewertung von Pflanzenschutzstrategien mittels Risikoindikatoren. /Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 371, 2000, s.68-83.

Roßberg D. NEPTUN 2001 - Erhebung von Daten zum tatsächlichen Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel im Obstbau, im Hopfen und in Erdbeeren. /Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 122, 2003, 66 s.

Roßberg, D. NEPTUN 2003 - Erhebung der tatsächlichen Pflanzenschutzmittel-Anwendungen im Weinbau. /Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 124, 2004, 66 s.

Roßberg D. NEPTUN 2004 Obstbau - Erhebung von Daten zur Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel. /Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 129, 2006.

Roßberg D., Gutsche V., Enzian S., Wick M. NEPTUN 2000 - Erhebung von Daten zum tatsächlichen Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel im Ackerbau Deutschlands. /Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 98, 2002, 84 s.

UNO (Ed.) Agenda 21 - Global Programme of Action on Sustainable Development. UNO New York, 1992. <http://www.un.org/esa/susdey/agenda21.htm>

Доклад на Втором Всероссийском съезде по защите растений. С.-Петербург, 2005.

FROM THE CONCEPT OF INTEGRATED PEST MANAGEMENT TOWARD THE NATIONAL STRATEGY OF REDUCED CHEMICAL CONTROL OF PESTS IN GERMANY (PART 2)

U.Burt, F.Guche, D.Rossberg, D.Spaar, B.Freier

A parameter "necessary action" is offered to reduce risk of pesticide application in plant protection. The indicator "index of treatment" is used for the analysis of pesticide application size in Germany under the project NEPTUNE; it is used to estimate intensity of plant protection in farms and in regions as a whole.

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ЗЛАКОВЫХ ТЛЕЙ И ИХ ЭНТОМОФАГОВ В АГРОЦЕНОЗЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

И.Г.Бокина

Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства, Новосибирск

Исследования, проведенные на посевах пшеницы в многолетнем стационарном опыте, показали, что численность злаковых тлей и их энтомофагов не зависит от системы основной обработки почвы. Применение удобрений и средств химизации, создавая благоприятные условия для роста и развития растений, способствуют нарастанию численности тлей. Это, в свою очередь, приводит к росту численности энтомофагов, эффективно снижающих плотность популяций вредителей.

Одним из основных элементов защиты растений является агротехника, так как в качестве средообразующего фактора она оказывает управляющее воздействие на агроценоз и в значительной мере определяет средний уровень плотности популяций вредных и полезных насекомых (Танский, 1997). Рациональное применение техногенных факторов (пахоты, удобрений, пестицидов, орошения и пр.) остается важнейшим компонентом адаптивной стратегии, а также условием реализации биологического потенциала агроэкосистем (Жученко, 1993).

Обработка почвы (основная, предпосевная или связанная с уходом за посевами), применение минеральных удобрений оказывают прямое или косвенное влияние на развитие и размножение вредных и полезных насекомых. Прямое влияние обработка почвы оказывает на насекомых, для которых почва является средой обитания. В процессе обработки происходит механическое уничтожение личинок, куколок, коконов режущими орудиями, выброс их на поверхность, где они доступны для энтомофагов и птиц, или их заделка вместе с растительными остатками в более глубокие слои почвы (Шуровенков, Алехин, 1995; Махоткин, 2001). Косвенное влияние обработки проявляется в создании лучших или худших условий для развития почвообитающих вредителей и оптимальных условий для роста и развития культурных растений, повышающих их устойчивость к повреждениям.

Вспашка с оборотом пласта в системе

основной обработки почвы под озимую пшеницу обеспечивает снижение численности злаковых тлей на 17.6-20.9%. При использовании плоскореза-глубококорытателя численность тлей возрастает на 4.8-6.2% (Алексеев, Демкин, 2003). Лучшие стерни, вспашка и культивация, способствующие уничтожению сорняков и всходов падалицы как резерваторов тлей, приводит к полной гибели вредителей (Щеголев, 1954; Павлов, 1967, Арешников, Старостин, 1981). В отношении численности полезных насекомых вспашка в целом дает отрицательный эффект (Лаптиева, 2000). Хищники отдают явное предпочтение посевам пшеницы при поверхностной обработке почвы (Каплин и др., 1998). При безотвальной обработке почвы в 1.5-2 раза возрастает зараженность вредных видов, в т.ч. злаковых тлей, паразитами (Сусидко, Писаренко, 1983). Замена глубокой пахоты с оборотом пласта поверхностными обработками на севере Казахстана и юге России не вызвала существенных изменений в энтомоценозах. Учет общей биомассы вредных и полезных насекомых на полях пшеницы с поверхностной обработкой почвы показал, что биомасса фитофагов здесь увеличивается в 1.2, а энтомофагов - в 1.3 раза. Соотношение хищник/жертва смещается в лучшую сторону (Григорьева, Жаворонкова, 1973). После некоторых колебаний в первые годы внедрения поверхностных обработок соотношение основных компонентов агроценозов стабилизируется на уровне, мало отличающемся от уровня, характерного

для традиционной системы обработок почвы (Танский, Чумаков, 1984). По данным И.М.Соколова (1991), способ обработки почвы не влияет на состояние растений и, соответственно, не оказывает никакого воздействия на вредителей, активно выбирающих участки посева для заселения.

Влияние минеральных удобрений на насекомых выражается как в прямом токсическом действии отдельных удобрений (Островский, 1955; Пыхова, 1984; Лахидов, 2005), так и опосредованно, через изменение физиологических и биохимических свойств растений, их запаховой (вкусовой) оболочки, изменение морфологических, анатомических и физических факторов (утолщение кутикулы, разрастание механической ткани, увеличение осмотического давления клеточного сока, усиление выделения сока), разрыв сопряженных фаз развития растения и специализированного к питанию этим растением насекомого, изменение популяционных параметров растений (высоты, густоты), микроклимата в посевах культур и т.д. (Самерсов, Прищепа, 1976; Благоевская, 1979; Саммерсов и др., 1981; Шапиро и др., 1981; Соколов, 1991; Riedell, Kieckhefer, 1993). В связи с тем, что насекомые-фитофаги эволюционно тесно связаны со своими кормовыми растениями, их развитие зависит от состояния растений. Направленно изменяя режим питания растений, а тем самым и режим питания насекомых, возможно регулировать численность и вредоносность последних (Самерсов и др., 1986).

Наиболее заметно влияние минеральных удобрений на сосущих насекомых. Чрезмерные запасы азота в почве, особенно в начальный период роста растений, приводят к нарушению биохимизма и снижают устойчивость растений к вредителям. На полях зерновых с повышенными дозами азотных удобрений размножение тлей усиливается в 2.7-3 раза (Арешников и др., 1981), в 1.5-2 и более раз возрастает их численность (Daniels, 1960; Носырев, Крамаренко, 1969; Гендерик, 1979; Зелене, 1979; Рубан, Бабенко, 1979; Шмонин, 1988; Танский и др., 1992;

Riedell, Kieckhefer, 1993; Шуровенков, Алехин, 1995 и др.). Азотные удобрения удлиняют период вегетации, способствуют образованию более сочных тканей, а фосфорные и калийные ускоряют их развитие. Добавление к азотным удобрениям фосфорно-калийных снижает привлекательность вегетирующих на этих фонах растений для тлей (Павлов, 1967; Персин и др., 1975; Старостин, Чумаков, 1984; Бичук и др., 1990; Шуровенков, Алехин, 1995). По данным П.И.Сусидко и др. (1983), любое сочетание по дозам и срокам внесения азотных, фосфорных, калийных удобрений не приводит к угнетению популяций злаковых тлей, однако степень стимуляции их развития может быть различной: наибольшей - при внесении больших, особенно единовременных доз азота, когда численность тлей увеличивается в 5-6 раз по сравнению с неудобренными полями, умеренной - при дробном внесении. Повышенные дозы азотных удобрений могут и снижать численность злаковых тлей. Это объясняется неблагоприятным действием на насекомых избытка азота в корме (Blickenstaff et al., 1954; Daniels, 1960; Branson, Simpson, 1966; Савельев и др., 1981; Маргун и др., 1983).

В опытах А.Г.Гапоновой (1991) по изучению влияния удобрений на вредоносность большой злаковой тли, проводимых ею в вегетационных сосудах, численность вредителя при повышенных дозах азота, даже сбалансированных с фосфором и калием, увеличивается на флаг-листе на 66.7-160%, на колосе - 66.7-220% в зависимости от сорта пшеницы. Однако полное минеральное удобрение оказывает благоприятное влияние не только на тлей, но и на сельскохозяйственные растения. Повышается продуктивность растений, а также их выносливость к вредным воздействиям со стороны вредителей и патогенов. То есть, повышение интенсивности развития вредных видов компенсируется самим растением и хотя и ведет к увеличению абсолютных потерь урожая, но в процентном выражении эти потери не превышают уровень неудобренного фона. Фосфор и калий без

азота снижают плотность популяции тли на 30–66.7 и 54.2–64.3%. Не сбалансированные по азоту фосфорные и калийные удобрения оказались неблагоприятными и для пшеницы и для вредителей. Причем интенсивность развития и вредное влияние злаковой тли были настолько подавлены, что реальных потерь урожая не наблюдалось.

Ограничение вредоносности тлей под действием полного минерального удобрения, сбалансированного по питательным элементам, отмечали С.А.Персин (1970), В.Ф.Самерсов, А.И.Кузнецова (1975), В.Ф.Самерсов, С.Л.Горова (1976), Гендерик (1979), И.Д.Шапиро и др. (1981), С.П.Старостин, А.Е.Чумаков (1984), А.В.Алексеев, В.И. Демкин (2003). Внесение удобрений повышает выносливость растений к повреждениям злаковыми тлями и приводит к увеличению порога вредоносности тлей по сравнению с неудобранными участками (Белошапкин, Шаронов, 1991).

По данным В.И.Танского (1997), внесение минеральных и органических удобрений не вызывает существенного, устойчивого повышения степени развития вредных насекомых. По мере увеличения доз азотных удобрений отмечается лишь тенденция увеличения численности вредителей с сосущим ротовым аппаратом, в т.ч. злаковых тлей. На яровой пшенице фосфорные удобрения вызывают некоторое снижение численности тлей. Возможно, это связано с тем, что в полевых условиях воздействие удобрений на вредные организмы корректируется абиотическими (климатическими, погодными и почвенными условиями) и биотическими факторами, в частности сортовыми особенностями сельскохозяйственных растений и естественной регуляцией агроценозов. Агроценозы - системы дос-

таточно устойчивые и способны в значительной мере смягчать влияние на них удобрений (Танский и др., 2001). В исследованиях J.Szabolcs, M.Nadasy (1988), В.Г.Каплина и др. (1998) внесение удобрений не повлияло существенно на численность хищников и паразитов (Nabidae, Coccinellidae, Braconidae и Chalcididae). Однако в большинстве случаев высокие дозы удобрений, если и ведут к увеличению плотности популяций фитофагов, то вслед за этим увеличивается количество энтомофагов, например двукрылых, кокцинеллид и других хищников тлей, паразитических перепончатокрылых, мягкотелок, жужелиц и стафилинид, снижающих численность вредителей (Горбунова, 1980; Подлужский, 1981, 1983; Бичук и др., 1990; Helenius Juha, 1990; Танский и др., 1992; Moreby et al., 1994). Таким образом, удобрения оказывают влияние на степень развития вредных насекомых, но влияние это недостаточно сильное, чтобы преодолеть естественную регуляцию агроценоза и вызвать значительное увеличение численности того или иного вредного вида (Танский, 1997).

В северной лесостепи Приобья Западной Сибири из злаковых тлей наиболее распространены большая злаковая (*Sitobion avenae* F.) и черемухово-злаковая (*Rhopalosiphum padi* L.) тли (Кротова, 1987). В травостое зерновых культур с ними трофически связано 76 видов хищных и 14 паразитических насекомых (Кротова, 1989). Отмечена значительная роль энтомофагов в снижении численности вредителей (Кротова, 1992; Бокина, 1999).

Целью данной работы явилась оценка влияния систем основной обработки почвы, уровня химизации и места культуры в севообороте на энтомофагов злаковых тлей на посевах яровой пшеницы.

Методика исследований

Исследования проводили в 1992–1993 гг. на базе многофакторного стационарного опыта, заложенного в ОПХ "Элитное" Новосибирской области. На стационаре изучаются системы основной обработки почвы и различные уровни химизации в 5-польном зернопаровом се-

вообороте (пар - пшеница - пшеница - овес - пшеница) в условиях лесостепной зоны Западной Сибири. Динамику численности тлей и их энтомофагов изучали на 1-й и 4-й культурах после пара на вариантах без основной обработки и на трех системах основной обра-

ботки почвы - вспашке (на глубину 20-22 см на 1, 2 культурах после пара, 25-27 см - на 3, 4 культурах), глубоком рыхлении (на глубину 20-22 см на 1, 2 культурах после пара, 25-27 см - на 3, 4 культурах), мелкой плоскорезной (минимальной) на глубину 12-14 см на трех уровнях химизации - без применения удобрений и пестицидов, с применением удобрений (P120 в пару на всю ротацию севооборота, N60 - под вторую и третью культуру, N80 - под четвертую культуру), с внесением полного комплекса средств химизации (удобрения - по аналогичной схеме, пестициды - в соответствии с фитосанитарной ситуацией, складывающейся в агроценозе). В 1992 г. пшеницу в

фазе 2-3 настоящих листьев обрабатывали пума-супер (1 л/га), в фазу кущения - 2.4-ДА (2 л/га) + тур (2л/га), в начале фазы колошения - тилтом (0.5 л/га), в 1993 г.- в фазу кущения - пума-супер (1 л/га) + гранстар (30 г/га) + тур (2 л/га), в фазу флагового листа-начала колошения - баковой смесью байлетона (1кг/га) и фастака (0.1 л/га).

Изучение динамики численности злаковых тлей и их энтомофагов осуществляли методом кошения энтомологическим сачком, по 15 взмахов во всех вариантах в четырехкратной повторности раз в 1-2 недели в течение вегетации. Полученные результаты обрабатывали методами вариационной статистики (Плохинский, 1970).

Результаты и обсуждение

В годы проведения исследований максимальная плотность популяций злаковых тлей во всех вариантах наблюдалась в третьей декаде июля в фазу молочной спелости пшеницы. Системы основной

обработки почвы как на 1-й, так и 4-й культурах пшеницы после пара не оказывали существенного влияния на их численность (табл. 1).

Таблица 1. Влияние системы обработки почвы, уровня химизации и места культуры в севообороте на численность злаковых тлей, кокцинелл и личок сирфид (экз/15 взмахов сачком)

Системы обработки почвы	Уровень химизации*	Злаковые тли				Кокцинеллы				Личинки сирфид			
		1-я пшеница после пара		4-я пшеница после пара		1-я пшеница после пара		4-я пшеница после пара		1-я пшеница после пара		4-я пшеница после пара	
		1992	1993	1992	1993	1992	1993	1992	1993	1992	1993	1992	1993
Вспашка	1	199	83	195	104	15.0	8.3	19.5	4.3	4.0	1.0	8.0	0.0
	2	191	153	151	164	15.5	11.8	18.5	6.0	3.8	7.5	3.3	4.0
	3	425	572	408	602	41.8	22.8	15	8.5	11.0	29.0	8.0	14.3
Глубокое рыхление	1	192	42	238	84	19.3	6.3	18.3	5.5	3.8	0.0	4.0	0.3
	2	154	231	191	41	12.0	10.8	17.8	1.5	2.3	4.3	5.8	0.5
	3	448	456	393	317	44.5	21.3	29.5	8.8	10.5	25.3	8.3	10.8
Плоскорезная обработка	1	390	71	177	58	18.0	7.5	17.8	4.8	2.5	1.5	7.8	0.0
	2	313	142	180	68	14.0	6.8	15.0	3.8	3.8	4.8	4.3	1.0
	3	467	549	378	310	37.0	18.3	19.5	5.3	10.8	23.0	9.8	10.3
Без обработки	1	346	82	160	84	33.0	10.3	15.5	6.8	6.8	1.8	6.5	0.0
	2	278	137	188	107	14.3	8.5	12.5	5.0	5.5	2.3	5.5	1.8
	3	425	475	215	307	49.3	20.8	33.0	9.0	12.5	20.8	6.8	12.8
		1992 г. 1993 г.				1992 г. 1993 г.				1992 г. 1993 г.			
НСР ₉₅	системы обработки почвы			93	84			9.3	2.9			2.3	1.5
НСР ₉₅	уровень химизации			73	67			4.5	2.5			1.5	1.7
НСР ₉₅	место культуры в с/о			79	55			5.5	2.1			1.4	1.3

*1- без применения средств химизации, 2- с внесением удобрений, 3- с внесением полного комплекса средств химизации

В то же время наблюдалась достоверная зависимость плотности популяций вредителей от уровня химизации. Так, в вариантах с внесением сбалансированного минерального питания и пестицидов, в т.ч. инсектицида (против пшеничного трипса), численность тлей в 2.1-4.3 раза превышала численность тлей в вариантах с внесением одних удобрений и в 1.6-

5.4 раза - в вариантах без внесения удобрений и пестицидов. Применение одних удобрений без средств защиты растений не оказывало влияния на рост численности популяций тлей, либо численность тлей увеличивалась, но не в такой степени, как от применения полного комплекса средств химизации. Средняя численность тлей на пшенице, идущей

после пара в вариантах с плоскорезной обработкой почвы и без основной обработки почвы, была в 1.6 раз выше, чем на пшенице, идущей четвертой культурой после пара. Пар и комплексное применение средств химизации создают благоприятные условия для роста растений, развития вегетативной системы и колоса, чем способствуют привлечению на такие растения тлей, успешному их питанию, развитию и размножению. Вспашка и глубокое рыхление нивелировали разницу в численности тлей в зависимости от предшественников. Увеличение численности тлей после проведения химических обработок наблюдала И.П.Заева (1965). Уровень численности большой злаковой тли, по ее наблюдениям, упал сразу после обработки инсектицидом и оставался низким в течение 10 дней, после чего не только достиг контрольного, но и превысил его. Повышение численности тлей после обработок происходит за счет неполной гибели популяции тли, появления крылатых расселительниц, а также за счет гибели от препаратов естественных врагов вредителей.

Видовой состав энтомофагов злаковых тлей остается стабильным независимо от применения тех или иных приемов агротехники. Наиболее распространенными хищниками в травостое яровой пшеницы были: кокцинеллиды *Coccinella septempunctata* L., *C.trifasciata* L., *Propylaea quatuordecimpunctata* L., *Hippodamia tredecimpunctata* L., *Adonia variegata* Goeze, *A.fmoenae* Fald., *Harmonia axyridis* Pall.; златогазки *Chrysopa carnea* Steph., *Ch.Altaica* Holz., *Ch. dasyptera* McL., *Ch.formosa* Br., *Ch.perplexa* McL., *Ch.phyllochroma* Wesm., *Ch.prasina* Burm.; сирфиды родов *Syrphus*, *Sphaerophoria*, *Platychtirus*; клопы *Nabis fesus* L., *N.punctatus* A.Costa., *N.brevis* Scholtz, *Orius niger* Wolff., *O.majusculus* Reut., *O.minutus* L. Паразиты представлены родами *Aphidius*, *Praon*, *Trioxys*, многочисленным был *Aphelinus transverses* Thomson.

Заселение делянок энтомофагами начинается по мере появления всходов

пшеницы. Общая численность их к концу июня (фаза развития пшеницы кущение-выход в трубку) составляла по вариантам 2-5 шт/15 взмахов сачком. В начальный период заселения хищниками и паразитами посевов пшеницы четкой приуроченности их к тем или иным вариантам опыта не найдено.

В июле происходит нарастание численности энтомофагов на полях, связанное с дальнейшей миграцией их из других мест обитания и размножением. Пик численности хищных личинок и имаго энтомофагов наблюдается в третьей декаде июля - начале августа в фазу молочной спелости пшеницы. Пик численности энтомофагов совпадает с пиком численности тлей или запаздывает относительно него на неделю. Обработка инсектицидами, проведенная в 1993 г. в фазу флагового листа - начала колошения, незначительно сказалась на численности энтомофагов, так как плотность их популяций в это время была еще невелика. Ю.Н.Чихачева и др. (1991) отмечали снижение численности энтомофагов в течение 10 дней вдвое по сравнению с контролем при обработке инсектицидами в фазу всходов и дальнейшее ее восстановление за счет миграции из других мест, в т.ч. с контроля. При обработках в фазу колошения численность энтомофагов практически не восстанавливалась. И.П.Заева (1965) наблюдала восстановление популяций кокцинеллид, паразитических перепончатокрылых через 3-4 недели после проведения химических обработок, двукрылых, характеризующихся хорошими миграционными способностями, - уже на вторые сутки после обработок. Неравномерность восстановления численности тлей и их хищников позволяет первым сильно повысить уровень популяции.

Кокцинеллиды являются доминирующей группой хищных энтомофагов злаковых тлей. В период максимальной плотности популяций вредителей на них приходится от 11.8 до 70% плотности популяций всех хищников. Численность личинок и имаго кокцинеллид изменяется в соответствии с численностью злако-

вых тлей (табл. 1). В преобладающем количестве вариантов достоверно больше хищников встречается в вариантах с применением полного комплекса средств химизации, независимо от обработки почвы. В вариантах с внесением удобрений и пестицидов в 1992 году, на всех вариантах в 1993 году более обильны кокцинеллиды были на пшенице по пару.

Личинки сирфид - вторая по численности группа хищных энтомофагов злаковых тлей (8-69,8%). Питаясь преимущественно тлями, они в большем количестве отмечены в вариантах с наиболее интенсивным развитием и размножением вредителей (комплексное применение средств химизации). В вариантах без внесения средств химизации и вариантах с внесением одних удобрений разницы в численности сирфид на пшенице по разным предшественникам не выявлено. В вариантах с применением комплекса средств хи-

мизации больше сирфид отмечено на пшенице, идущей после пара (табл. 1).

Хризопиды по обилию занимают место после кокцинеллид и сирфид. Во время максимальной численности тлей на них приходилось от 2.1 до 50% от суммы всех хищников. Имаго и личинки большинства златоглазок полифаги (исключение составляют имаго *Ch.carnea*, питающиеся нектаром и пыльцой растений). Четкой приуроченности златоглазок к вариантам с большей численностью тлей или с тем или иным уровнем агротехники и предшественником не найдено (табл. 2). В 1992 году имаго и личинки златоглазок чаще встречались на посевах пшеницы по пару, выращиваемых без применения средств химизации или с внесением одних удобрений. В 1993 году они были более многочисленны в вариантах с применением удобрений или комплекса средств химизации.

Таблица 2. Влияние системы обработки почвы, уровня химизации и места культуры в севообороте на численность энтомофагов (экз./15 взмахов сачком)

Системы обработки почвы	Уровень химизации*	Хризопиды				Клопы набисы и ориусы				Имаго первичных паразитов злаковых тлей			
		1-я пшеница после пара		4-я пшеница после пара		1-я пшеница после пара		4-я пшеница после пара		1-я пшеница после пара		4-я пшеница после пара	
		1992	1993	1992	1993	1992	1993	1992	1993	1992	1993	1992	1993
Вспашка	1	10.8	3.3	9.8	4.0	12.0	3.5	4.3	2.3	4.5	6.0	7.8	4.0
	2	4.0	5.5	3.8	2.0	6.0	4.8	3.8	2.8	4.0	11.0	4.3	14.0
	3	8.0	3.0	2.8	5.8	11.3	4.3	2.3	3.0	9.3	27.0	8.0	34.0
Глубокое рыхление	1	7.0	2.5	2.8	1.3	6.8	4.5	4.8	3.0	4.5	4.0	5.8	6.0
	2	6.8	2.5	5.5	0.3	7.0	2.8	2.8	2.8	3.3	12.0	5.3	10.0
	3	4.8	4.8	5.5	4.5	10.0	4.5	5.3	0.8	15.5	17.0	9.3	20.0
Плоскорезная обработка	1	10.8	2.8	9.0	1.8	10.5	4.3	2.8	3.0	7.5	4.0	7.0	7.0
	2	7.8	1.8	6.3	1.8	9.5	5.3	3.5	1.0	4.8	12.0	2.5	18.0
	3	5.8	2.8	2.3	2.3	11.5	4.3	3.8	2.3	8.3	23.0	7.3	22.0
Без обработки	1	7.0	3.8	5.8	3.0	9.0	7.8	3.0	3.8	5.8	10.0	5.0	12.0
	2	9.0	3.0	6.5	2.8	6.0	7.8	1.8	2.3	4.8	11.0	3.8	20.0
	3	7.5	3.3	9.5	3.5	11.5	6.3	3.8	1.0	8.0	19.0	6.3	22.0
		1992 г.		1993 г.		1992 г.		1993 г.		1992 г.		1993 г.	
НСР ₉₅	системы обработки почвы			0.8	1.3			1.4	1.6			2.5	4.9
НСР ₉₅	уровень химизации			0.6	1.1			1.5	1.8			1.9	4.1
НСР ₉₅	место культуры в с/о			0.6	0.9			2.2	1.1			2.2	3.4

Хищные клопы набисы и ориусы во время пика численности тлей могли не встречаться или составлять до 59.3% от суммарной численности энтомофагов яруса травостоя. Плотность популяций клопов не зависела от системы основной обработки почвы и уровня химизации и достоверно зависела от предшествующей культуры (табл. 2). Хищные клопы пред-

почитали заселять пшеницу по пару, отличающуюся более мощными и развитыми растениями, отсутствием сорняков и большей численностью вредителей.

Лет имаго первичных паразитов злаковых тлей происходил по всему массиву пшеницы. Достоверно чаще имаго встречались на делянках, предпочитаемых тлями - с применением полного комплек-

са средств химизации (табл. 2).

Влияние приемов агротехники на суммарную численность хищных энтомофагов яруса травостоя показано в таблице 3. В целом комплекс энтомофагов не зависел от системы обработки почвы, достоверно численность энтомофагов, также как и тлей, зависела от места культуры в севообороте и уровня химизации. На первой пшенице после пара она была в 1.6 раз больше, чем на четвертой, на вариантах с внесением полного комплекса средств химизации - в 2 раза больше, чем на вариантах без применения удобрений и пестицидов и в 2.8 раза, чем на вариантах с внесением одних удобрений.

Таблица 3. Влияние системы обработки почвы, уровня химизации и места культуры в севообороте на суммарную численность хищных энтомофагов (экз/15 взмахов сачком)

Системы обработки почвы	Уровень химизации*	1-я пшеница после пара		4-я пшеница после пара	
		1992	1993	1992	1993
Вспашка	1	31.0	16.0	31.8	11.0
	2	25.3	29.5	25.5	14.3
	3	64.0	59.0	25.3	31.5
Глубокое рыхление	1	29.8	13.3	27.0	10.0
	2	21.8	20.3	26.3	5.0
	3	65.0	55.8	43.0	24.3
Плоскорезная обработка	1	31.0	15.8	28.3	9.5
	2	27.3	10.5	22.8	7.5
	3	59.3	40.3	33.0	22.0
Без обработки	1	48.8	23.5	25.0	13.5
	2	24.8	21.5	19.8	12.5
	3	73.3	51.0	44.0	26.3
НСР ₉₅ системы обработки почвы		1992 г. 7.5		1993 г. 6.5	
уровень химизации				6.5	5.7
место культуры в с/о				5.3	4.6

*См. табл. 1.

Соотношение хищник:жертва во время пика численности вредителей не превышало по всем вариантам в 1992 году 1:49, в 1993 году - 1:27 (табл. 4). При таком соотношении хищники уничтожают тлей в течение 1-2 недель и дополнительных мероприятий по защите посевов от тлей не требуется.

Таблица 4. Влияние уровня химизации (1,2,3*) на соотношение хищник: жертва во время пика численности тлей

Культуры	1992			1993		
	1	2	3	1	2	3
1 пшеница после пара	1:49	1:23	1:21	1:21	1:20	1:15
4 пшеница после пара	1:48	1:27	1:42	1:23	1:23	1:27

*См. табл. 1.

Таким образом, применение удобрений и пестицидов, расположение пшеницы по паровому предшественнику, создавая благоприятные условия для роста и развития растений, способствуют нарастанию численности злаковых тлей, но вслед за ними увеличивается и численность их энтомофагов. Особенно заметна синхронизация в развитии со злаковыми тлями у кокцинелл, сирфид, перепончатокрылых паразитов. Это подтверждает мнение о том, что агроценозы - системы достаточно устойчивые и способны в значительной мере смягчить влияние на них средств химизации при условии рационального их применения.

Литература

Алексеев А.В., Демкин В.И. Пшеничный трипс и злаковые тли на озимой пшенице и их вредоносность в условиях Центрального Предкавказья. /Защита и карантин растений. Сб. науч. тр. Ставропольской ГСХА. Ставрополь, 2003, с.69-73.

Арешников Б.А., Старостин С.П. Научные основы разработки систем защиты зерновых культур от вредителей на Украине и Северном Кавказе. /Интегрированная защита зерновых культур. М., Колос, 1981, с.28-46.

Арешников Б.А., Пластун И.Н., Секун Н.П. и др. Проблемы защиты зерновых культур от вредителей в условиях интенсификации и специализации сельскохозяйственного производства. /Технологические приемы защ. растений на Украине. Киев, 1981, с.13-19.

Белашапкин С.П., Шаронов Д.А. Регуляция численности злаковых тлей в посевах озимой пшеницы с помощью агротехнических приемов. /Изв. ТСХА,

6, 1991, с.107-117.

Бичук Ю.П., Куриный Ф.И., Гуцул Н.И. Токсическое действие удобрений на фауну полевых культур в условиях интенсивных технологий. /С.-х. биология, 5, 1990, с.134-144.

Благовещенская З.К. Влияние минеральных удобрений на распространение болезней и вредителей с.-х. культур. /С.-х. за рубежом, 7, 1979, с.24-29.

Бокина И.Г. Энтомофаги злаковых тлей в Западной Сибири. /Защита и карантин растений, 7, 1999, с.13-14.

Гапонова А.Г. Влияние минеральных удобрений на развитие и вредоносность бурой ржавчины и большой злаковой тли. /Проблемы защиты с.-х. культур от вредных организмов в интенсивном земледелии. Сб. научн. тр. ВИЗР, Л., 1991, с.142-149.

Гендерик Ю.Н. Влияние безводного аммиака на заселенность зерновых культур злаковыми тлями. /Пути дальнейшего совершенствования защиты

- растений в Белоруссии и республиках Прибалтики. Тезисы докл. научно-производственной конференции (Минск 27-28 февраля 1979 г.). Минск, 2, 1979, с.4-6.
- Горбунова Н.Н. Изменение почвообитающей фауны под влиянием внесенных в почву удобрений. /Влияние хозяйственной деятельности человека на беспозвоночных. Минск, 1980, с.21-38.
- Григорьева Т.Г., Жаворонкова Т.Н. Роль антропогенных и природных факторов в формировании трофической структуры пшеничного агробиоценоза. /Энтомол. обозрение, 52, 3, 1973, с.489-507.
- Жученко А.А. Проблемы адаптации в современном сельском хозяйстве. /С.-х. биология, 5, 1993, с.3-35.
- Заева И.П. Влияние химических обработок на биоценоз пшеничного поля. /Защита зерновых культур от вредных насекомых в районах освоения целинной степи. Тр. ВЭО, 50, 1965, с.228-239.
- Зелене Г.Г. Влияние аммиачной воды и аммиачной селитры на количество и вредоносность насекомых в посевах злаковых культур супесчаных почв Литовской ССР. /Пути дальнейшего совершенствования защиты растений в Белоруссии и республиках Прибалтики. Тез. докл. научно-производ. конфер. (Минск 27-28 февраля 1979 г.). Минск, 2, 1979, с.6-7.
- Каплин В.Г., Цуркан О.Ф., Антонов П.В., Чекин В.В. Влияние систем земледелия на состав, численность и распределение насекомых в агроценозе яровой пшеницы. /Проблемы повышения продуктивности полевых культур. Самарская ГСХА. Самара, 1998, с.140-143.
- Кротова И.Г. Большая злаковая тля (*Sitobion avenae* F.) в условиях Приобской лесостепи. /Интегрированная защита растений от вредителей. Новосибирск, 1987, с.110-120.
- Кротова И.Г. Видовой состав энтомофагов злаковых тлей (*Homoptera*, *Aphididae*) Западной Сибири. /Энтомол. обозрение, 68, 1, 1989, с.51-56.
- Кротова И.Г. Анализ взаимовлияния популяций злаковых тлей и их энтомофагов на посевах озимой ржи. /Защита с.-х. культур от болезней и вредителей в Сибири. СибНИИЗХим, Новосибирск, 1992, с.147-153.
- Лаптев А.Б. Эффективные технологии возделывания полевых культур в Центрально-Черноземной полосе и фитосанитарная обстановка в севообороте. /Вестник защиты растений, 3, 2000, с.63-65.
- Лахидов А.И. Влияние минеральных удобрений на вредных и полезных насекомых в агроценозах полевых культур. /Вестник защиты растений, 2, 2005, с.45-49.
- Маргун Ф.Т., Шижуля Н.К., Тарарико А.Г. Особенности защиты растений от болезней и вредителей. /Почвозащитное земледелие. Киев, 1983, с.146-148.
- Махоткин А.Г. Влияние обработки почвы на вредителей. /Защита и карантин растений, 9, 2001, с.18-19.
- Носырев В.И., Крамаренко Г.И. Минеральное питание и размножение тлей. /Защита растений (молодые ученые - производству). М., 1969, с.36-39.
- Островский Н.И. Токсическое действие на медоносную пчелу гербицидов и растворов минеральных удобрений при внекорневой подкормке. /Докл. ВАСХНИЛ, 1, 1955, с.32-34.
- Павлов И.Ф. Защита полевых культур от вредителей. М., Россельхозиздат, 1967, 256 с.
- Персин С.А. Минеральные удобрения и вредители. /Защита растений, 2, 1970, с.49.
- Персин С.А., Шапиро И.Д., Юревич И.А. Вредоносность большой злаковой тли при высоких дозах минеральных удобрений пшеницы. /С.-х. биология, 10, 5, 1975, с.782-784.
- Плохинский Н.А. Биометрия. М., 1970, 367 с.
- Подлужский Т.П. Хищные насекомые и удобрения. /Защита растений, 9, 1981, с.26-27.
- Подлужский Т.П. Удобрения под озимую пшеницу и почвенные энтомофаги. /Защита зерновых культур от вредителей и болезней в условиях интенсивного земледелия. Научн. тр. Краснодарского НИИСХ. Краснодар, 26, 1983, с.85-88.
- Пыхова В.Т. Обработка почвы, удобрения и вредители озимой пшеницы. /Материалы IX съезда ВЭО. Киев, 2, 1984, с.117.
- Рубан М.Б., Бабенко В.А. Интегрированные приемы борьбы с тлями на злаковых культурах в условиях среднего Приднепровья. /Защита растений от вредителей и болезней. Научн. тр. УСХА, Киев, 230, 1979, с.7-9.
- Савельев В.Ф., Шелудько А.Д., Продченко Т.И. Влияние отдельных технологических приемов и сорта на повреждаемость вредителями и поражаемость болезнями озимой пшеницы в условиях орошения на юге Украины. /Технологические приемы защиты растений на Украине, Киев, 1981, с.51-56.
- Самерсов В.Ф., Богдановский А.Ф., Буга С.Ф. Минеральные удобрения и защита растений. /ВНИИТЭИ - агропром. М., 1981, 52 с.
- Самерсов В.Ф., Гороява С.И. Влияние минеральных удобрений на насекомых. Минск, Наука и техника, 1976, 136 с.
- Самерсов В.Ф., Прищепа И.А. Влияние гербицидно-инсектицидных смесей и минеральных удобрений на биохимический состав растений и плодovitость большой злаковой тли. /Сб. науч. работ БСХА, Горки, 23, 1976, с.3-9.
- Самерсов В.Ф., Кузнецова А.И. Влияние минеральных удобрений на устойчивость зерновых культур к вредителям. /Тез. докл. IV Всесоюзного совещания по иммунитету с.-х. растений к вредителям. М., 1975, с.87.
- Самерсов В.Ф., Яченя С.В., Бысова Т.Д. Влияние удобрений на изменение количественной и качественной структуры энтомоценоза озимого поля. /Защита растений. Сб. научн. тр. БелНИИЗР, Минск, 11, 1986, с.3-9.
- Соколов И.М. Влияние обработки почвы и фона удобрений на численность вредителей озимой пшеницы Краснодарского края. /Проблемы защиты с.-х. культур от вредных организмов в интенсивном земледелии. Сб. научн. тр. ВИЗР, Л., 1991, с.41-48.
- Старостин С.П., Чумаков А.Е. Проблемы интегрированной защиты хлебных злаков от вредителей и болезней. /Научн. основы защиты растений, М., 1984, с.89-104.
- Сусидко П.И., Писаренко В.Н. Изменение численности энтомофагов под влиянием почвозащит-

ной системы земледелия. /Доклады ВАСХНИЛ, 12, 1983, с.8-10.

Сусидко П.И., Фадеев Ю.Н., Старостин С.П. и др. Рекомендации по защите зерновых культур от злаковых тлей. М., 1983, 16 с.

Танский В.И. Биоценотический подход к интегрированной защите растений от вредных насекомых. /Энтомологическое обозрение, 76, 2, 1997, с.251-264.

Танский В.И., Кряжева Л.П., Дормидонтова Г.Н., Ерофеева Л.А., Соколов И.М., Капитан А.И. Энтомологическая оценка посевов озимой пшеницы в условиях интенсивной технологии возделывания /С.-х. биология, 3, 1992, с.128-133.

Танский В.И., Левитин М.М., Ишкова Т.И., Соколов И.М., Гагкаева Т.Ю., Дормидонтова Г.Н., Цветкова Н.А. Влияние удобрений на развитие вредных организмов. /Вестник защиты растений, 3, 2001, с.3-11.

Танский В.И., Чумаков А.Е. Проблемы защиты растений в противозерозионной системе земледелия. /Защита растений, 1, 1984, с.34-36.

Чихачева Ю.Н., Ерофеева Л.А., Филиппова В.А., Матюшина Г.А. Изменение численности отдельных представителей биоценоза пшеничного поля в зависимости от срока применения инсектицидов. /Экологические основы применения инсектоакарицидов. /Сб. науч. тр. ВИЗР, Л., 1991, с.96-103.

Шапиро И.Д., Вилкова Н.А., Воронин К.Е. Интегрированная защита зерновых культур от вредных насекомых. /Интегрированная защита зерновых культур. М., "Колос", 1981, с.4-28.

Шуровенков Ю.Б., Алехин В.Т. И снова о роли

агротехники /Защита растений, 9, 1995, с.8-12.

Щеголев В.Н. Направленная переделка условий существования вредных насекомых как способ защиты с.-х. растений от повреждений. /Чтения памяти Н.А.Холодковского, 1953 г. М.-Л., Наука, 1954, с.10-36.

Шмонин Е.Н. Афидофаги на посевах озимой ржи и приемы их использования в условиях Западной Лесостепи Украины. /Защита с.-х. культур от вредителей и болезней. Киев, 1988, с.6-9.

Blickenstaff C.C., Morey D., Burton G.W. Effect of rates of nitrogen application on greenbug damage to oats, rye and ryegrass. /Agronomy J., 46, 7, 1954, p.338.

Branson T.F., Simpson R.G. Effects of a nitrogen-deficient host and crowding on the corn leaf aphid. /J.Econ.Entomol., 59, 2, 1966, p.290-293.

Daniels N.E. Greenbug control with systemic insecticides as influenced by fertilizer applications. /J. Econ. Entomol., 53, 2, 1960, p.278-279.

Helenius Juha. Conventional and organic cropping systems at Suitia.IV. Insect populations in barley. /J.Agr.Sci.Finl., 62, 4, 1990, p.349-355.

Moreby S.J., Aebischer N.J., Southway S.E., Sotherton N.W. A comparison of the flora and arthropod fauna of organically and conventionally grown winter wheat in southern England. /Ann. Appl. Biol., 125, 1, 1994, p.13-27.

Riedell W.E., Kieckhefer R.W. Nitrogen fertilizer management and grain loss to Russian wheat aphids. /Cereal Res. Commun., 21, 1, 1993, p.57-61.

Szabolcs J., Nadasy M. Einwirkung der Mineraldüngung auf die Schädlinge des Winterweizens. /Jagungsber. Acad. Landwirtschaftswiss. DDR, 271, 2, 1988, s.397-399.

THE INFLUENCE OF SOIL TREATMENT SYSTEM AND CHEMICAL MEANS ON CEREAL APHIDS AND THEIR ENTOMOPHAGES IN SPRING WHEAT ECOSYSTEM IN WESTERN SIBERIA

I.G.Bokina

The stationary long-term trials on spring wheat crops in conditions of northern forest-steppe of Western Siberia (Ob' River basin) have shown that the number of cereal aphids and their entomophages (fam. Coccinellidae, Syrphidae, Chrysopidae, Nabidae, genus *Orius*, hymenopteran parasites) does not depend on the basic system of soil treatment. Application of balanced mineral fertilizers and of pesticides promotes increase of the number of aphids by 1.6-5.4 times more as compared with variants without chemical means; their number increases on wheat after fallow by 1.6 times more in comparison with wheat grown as fourth culture after fallow. The aphid number increase promotes number increase of entomophages controlling effectively the pest population density.

ДИНАМИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЯИЦ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ И ИХ СМЕРТНОСТЬ НА КУКУРУЗЕ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

А.Н.Фролов, Ю.А.Фефелова

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

Численность, пространственное размещение на растениях, а также смертность яиц хлопковой совки *Helicoverpa armigera* Hbn. оценивали в 2004-2005 гг. на производственных посевах районированных гибридов кукурузы в окрестностях лосу Славянска-на-Кубани и Краснодара. Показано, что максимальная плотность яиц на кукурузе создается во время цветения початков в начале развития второй генерации вредителя. Наиболее привлекательна для откладки яиц на кукурузе вплоть до фазы восковой спелости зерна листовая пластинка. При неблагоприятных метеорологических условиях (проливные дожди с ветром и градом) смертность яиц может достигать высоких значений (55%), но при более благоприятных условиях она обычно не превышает 40%. В период развития яиц второго поколения наиболее существенный вклад в смертность вносили хищники (15-30%), смертность яиц от природной трихограммы была незначительной (5-7.5%). Вероятность гибели яйца в определенной степени зависит от его местоположения на растении, причем выше она оказывается у яиц, отложенных на листовую пластинку, а ниже - у размещенных на пестичных нитях и прилистниках початка. По всей видимости, предпочтительность мест для откладки яиц у имаго и уровень выживаемости отложенных в этих местах яиц мало связаны между собой.

В обширной литературе, посвященной хлопковой совке (*Helicoverpa armigera* Hbn.), отмечается, что этот фитофаг повреждает более 120 видов кормовых растений в разных частях ареала (Богачев, 1954). Хлопковая совка питается как культурными (хлопчатник, кукуруза, нут, горох, соя, томат, сафлор, бамиа и др.), так и сорными растениями (канатник, паслен, дурман, лебеда и др.).

Хорошо известна способность хлопковой совки сильно повреждать кукурузу (Принц, 1925). Имеются сведения о том, что в зоне хлопководства Узбекистана и Туркмении кукуруза является важнейшим пищевым ресурсом хлопковой совки, откуда осуществляется ее расселение на посевы хлопчатника (Сомов, 1959). По мнению ряда авторов, среди всех культурных растений кукуруза наиболее привлекательна для фитофага (Рябов, 1931; Дикман, Иванский, 1956; Сомов, 1959; Полоскина, 1962; Jallow et al., 2001).

Кукуруза отличается продолжительным периодом вегетации и создает благоприятные условия для развития хлопковой совки. Она привлекательна для откладывающих яйца самок от момента образования 5-6 листьев и до наступления фазы молочной спелости. Хотя среди исследователей преобладает представле-

ние, что хлопковая совка откладывает яйца преимущественно на репродуктивные органы растения - початок и метелку (Рябов, 1931; Богачев, 1954; Федоров, 1960 и др.), детального анализа пространственного распределения яиц на растении не проводилось, особенно в динамике на протяжении вегетационного периода.

Слабо изученным также остается вопрос об относительной роли биотических и абиотических факторов в смертности яиц хлопковой совки. В методиках, предложенных И.Я.Поляковым и соавторами (1969, 1975), в целях наблюдения за состоянием популяции даются рекомендации в течение всего сезона переносить яйца хлопковой совки вместе с кусочками листьев в лабораторию. Хотя данный подход позволяет оценивать отрождаемость гусениц из яиц и в меньшей степени зараженность яиц паразитами, он не дает возможности характеризовать активность хищников, которая может быть весьма высокой. Например, С.С. Sansone и J.W. Smith (2001) сообщали, что гибель яиц хлопковой совки от клопа *Orius insidiosus* является ведущим фактором смертности яиц на необработываемых посевах хлопчатника.

В последние годы в Краснодарском

крае площади под кукурузой, в первую очередь выращиваемой на зерно, резко выросли (Гаркушка, Фролов, 2005), однако для ответа на вопрос, каким образом это обстоятельство может повлиять на динамику численности вредителя, требуется более тщательно изучить особенности его биологии в связи с заселением и питанием на этой культуре. К сожалению, экология хлопковой совки в Краснодарском крае и на Северном Кавказе в

целом изучена гораздо слабее, чем в Средней Азии и Азербайджане, то есть в зонах выращивания хлопчатника в б. СССР.

Настоящая статья посвящена анализу динамики местоположения яиц хлопковой совки в течение вегетационного периода, а также роли природных популяций хищников и паразитов в снижении численности яиц вредителя на кукурузе.

Материалы и методы исследований

Плотность яиц хлопковой совки оценивали на посевах кукурузы ООО "Аспект" Славянского района Краснодарского края и ОПХ "Колос" г. Краснодара в 2004-2005 гг. ООО "Аспект" расположено в юго-восточной части Славянского района. Центральная усадьба находится в 2 км от районного центра г. Славянска-на-Кубани и в 87 км от краевого центра г. Краснодара.

Земли ОПХ "Колос" находятся в пользовании Краснодарского НИИСХ. Хозяйство расположено в юго-западной части Краснодарского края, в черте г. Краснодара. По конфигурации участок представляет вытянутую на северо-запад полосу протяженностью до 15 км. Центральная усадьба института расположена в южной части землепользования. Направление хозяйства семеноводческое.

В указанных районах обследовали по два участка, засеянных кукурузой, площадью от 7 до 91 га каждый. Сформированная густота стояния растений на учетных посевах варьировала от 4,5 до 7,6 шт/м². Плотность яиц и гусениц пересчитывали на 1 м² посева.

Растительный материал был представлен среднеспелыми (Краснодарский 382 и Краснодарский 397) и позднеспелыми (Донской высокоурожайный, Краснодарский 507, Росс 507) гибридами. На посевах отмечали даты наступления фенологических фаз развития растений: листовой воронки, начала формирования метелки, выметывания метелки, цветения, образования початка, молочной спелости, молочно-восковой спелости и полной спелости зерна.

При проведении учетов численности яиц и гусениц использовали методические рекомендации И.Я.Полякова и др. (1975). О начале лёта имаго судили по попаданию самцов в феромонные ловушки с синтетическим феромоном хлопковой совки производства ВНИИБЗР. Ловушки устанавливали в середине мая на одном из участков (по одной ловушке на каждые 25 га посевах кукурузы) в

50 м от границ поля на одинаковом расстоянии друг от друга. До начала лёта ловушки осматривали ежедневно, после начала лёта - раз в 3-5 дней. К обследованиям посевов приступали на следующий день после начала лёта перезимовавшего поколения.

Плотность яиц на полях кукурузы оценивали на фиксированных модельных площадках из 10 растений каждая. Первое и последнее растение на учетной площадке маркировали бумажными этикетками. Площадки были расположены по диагонали на одинаковом расстоянии друг от друга в количестве от 5 до 20 на учетном поле. На площадках помимо кукурузы обследовали также сорные растения. Местоположение яйца на растении обводили маркером, осмотр проводили через 3-7 дней. Для характеристики общей плотности яиц на посевах за поколение полученные при периодических учетах промежуточные оценки плотностей суммировали.

С помощью ручной лупы (7×) определяли отрождение гусениц из яиц и гибель яиц. Учитываемыми факторами смертности являлись хищники, паразиты, ранняя (нефертильность) и поздняя (гибель сформированной гусеницы внутри яйцевой оболочки) эмбриональная смертность.

Об успешном отрождении гусениц свидетельствовало характерное отверстие на хорионе, а также отсутствие каких-либо остатков содержимого яйца под оболочкой. В отдельных случаях отродившиеся гусеницы перед началом питания на растении поедали остатки хориона: при этом, как правило, отмечали наличие характерного следа на месте прикрепления яйца к тканям растения.

О гибели яйца от хищников с сосущим ротовым аппаратом судили по наличию следов одного или нескольких проколов в оболочке яйца. Яйца, погибшие от хищников с грызущим ротовым аппаратом, идентифицировали по двум признакам: следам от внешних по-

грызов и наличие остатков содержимого яйца под его оболочкой.

Из паразитов яиц выявлена только *Trichogramma evanescens* Westw. Яйца хлопковой совки, зараженные природной популяцией трихограммы, идентифицировали по приобретению ими специфической синевато-черной окраски.

К ранней эмбриональной смертности относили случаи, когда развитие эмбриона в яйце не происходило, а следов повреждений от хищников не отмечали. Яйца, из которых в течение 6 дней не отрождались гусеницы, относили к этой категории. По всей видимости, это были неоплодотворенные яйца. По материалам Т.П.Богдановой (1971), число таковых яиц иногда может быть значительным.

Результаты и обсуждение

В Славянском районе массовая откладка яиц первого поколения на кукурузе в 2004 г. проходила с 8 по 15 июня, второго поколения - с 16 по 24 июля. В 2005 г. пик откладки яиц первого поколения на кукурузе пришелся на период с 8 по 25 июня, второго поколения - с 7 по 19 июля. В окрестностях Краснодара массовая откладка яиц второго поколения в 2005 г. отмечена с 5 по 15 июля. Численность яиц, отложенных на кукурузу, в период развития первого поколения с достаточно высокой достоверностью удалось оценить лишь для Славянского района, но не для окрестностей Краснодара.

Первые яйца хлопковой совки на растениях обнаруживали в фазу средней листовой воронки (5-7 листьев). Наибольшую привлекательность для откладки яиц растения приобретают в период цветения (рис. 1). После наступления фазы молочной спелости привлекательность растений снижалась, что в целом согласуется с устоявшимся в литературе мнением.

В зависимости от фазы развития растения места для откладки яиц менялись (табл. 1). По нашим наблюдениям, в вегетативную фазу развития кукурузы предпочтительным местом откладки яиц служит верхняя сторона листовой пластинки (75%).

В дальнейшем, по мере роста расте-

К поздней эмбриональной смертности относили случаи, когда внутри яйца погибала уже в той или иной степени сформированная гусеница.

Если судьба яйца оставалась невыясненной (отсутствовали какие-либо следы от яйца, обнаруженного при предшествующем учете), или возникали сомнения в диагностике причины его гибели, то такие случаи относили к категории "другие факторы смертности".

Поскольку в наших наблюдениях как ранняя, так и поздняя эмбриональная смертность характеризовались весьма низкими значениями (1.5-2.5% яиц), при проведении статистического анализа погибшие от этих причин яйца включали в категорию "другие факторы смертности".

Самки откладывают яйца и на опущенную часть влагалищ листьев и стебли (15-17%), хотя наибольшее число яиц самки все равно помещают на верхнюю часть листовых пластинок (60-71.9%).

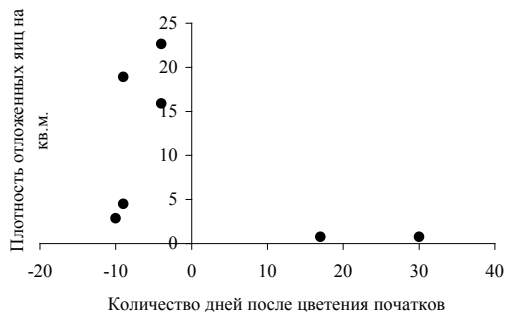


Рис. 1. Привлекательность кукурузы для откладки яиц бабочками хлопковой совки в зависимости от сроков цветения початков.

Сходные результаты были получены и некоторыми другими исследователями. Так, в условиях Азербайджана, согласно материалам М.Г.Исмаилова (1968), большая часть яиц располагалась на листьях кукурузы (87.6%), тогда как на стеблях (11%) и на метелках (1.4%) их было гораздо меньше. По результатам исследований М.С.Кузнецовой (1971), в Ставропольском крае в течение развития первого и второго поколений предпочтительным местом для откладки яиц служила верхняя сторона листовой пластинки (до 70%),

меньше яиц бабочки откладывали на опушенную часть стебля (до 20%) и на обертки початков, колосковые чешуи, метелки и нити початков (около 10% яиц). По материалам, полученным в Японии, предпочитаемым местом для откладки яиц хлопковой совкой является верхняя сторона листовых пластин, причем как в ювенильную фазу развития растений, так и в период цветения (36%) в сравнении с нижней стороной листьев (23%), пестичными нитями (17%), метелкой (10%) и початком (14%) (Jallow et al., 2001).

Таблица 1. Распределение яиц хлопковой совки (%) на кукурузе в зависимости от фазы развития растений

Го- ды	Фа- за	Листовая пластинка		Стебель и вла- галища листа	Метелка	Початок		
		низ	верх			обертка	прилистники	нити
<i>Первое поколение</i>								
2004	листовая воронка							
Сл		25	75					
2005	листовая воронка - выметывание метелок							
Сл		25.0	60.0	15.0				
<i>Второе поколение</i>								
2004	цветение початков - начало налива зерна							
Сл		1.8	17.1	46.5	0.0	29.5	0.5	4.6
2005	цветение початков							
Сл		0.9	16.0	49.1	2.8	22.4	2.8	6.1
2005	листовая воронка - начало цветения початков							
Сл		8.5	71.9	17.0	2.7			
2005	цветение початков							
Кр		0.0	17.9	50.0	0.0	21.4	3.6	7.1
2005	выметывание метелки - цветение початков							
Кр		4.1	42.7	43.3	0.6	6.4	0.6	2.3
<i>Третье поколение</i>								
2004	цветение початков - начало налива зерна							
Сл		2.2	9.0	48.3	1.1	29.2	3.4	6.7
2005	восковая спелость							
Сл		0.0	41.7	0.0	0.0	41.7	0.0	16.7
2005	восковая спелость							
Кр		0.0	25.0	20.0	0.0	40.0	0.0	15.0

Кр- Краснодар, Сл- Славянский район.

Ф.М.Полоскина (1962) отмечала, что в Азербайджане на пожнивной кукурузе бабочки также откладывают яйца преимущественно на листья; лишь при наличии на растении метелок самки для откладки яиц предпочитают цветочные чешуи. Полученные в условиях Дагестана данные Л.Ф.Красовой (1973) согласуются с материалами Ф.М.Полоскиной

(1962) о предпочтительности хлопковой совкой в период начала выметывания метелки откладывать яйца на мужские соцветия (43.1%) по сравнению с листьями (36%) и стеблями (12.4%). Однако, эти выводы наши наблюдения не подтверждают: даже в период выметывания метелок количество яиц, отложенных на мужские соцветия, осталось весьма незначительным (0.6-2.8%).

Согласно сообщениям ряда авторов, в Крыму (Богачев, 1954), Ставропольском (Федоров, 1960) и Краснодарском краях (Сингх, 1973) самки хлопковой совки предпочитают откладывать яйца на нити початков кукурузы. По данным Л.Ф. Красовой (1973), в фазу цветения и молочной спелости початков бабочки откладывали яйца преимущественно на рыльца (40-43%) и обертки початков (46.5%). И.А.Дикман и Н.Л.Иванский (1956) отмечают, что в Азербайджане в период развития первой и второй генераций хлопковой совки бабочки откладывали 61% яиц на мужские соцветия, 21% - на нити початков, 13.7% - на листья, 1% - на обертки початков и 3.3% - на стебли. Согласно наблюдениям А.Г.Махоткина и О.А.Онуфриева (2005), в Ростовской области на листьях размещалось наименьшее количество яиц по сравнению с початком и стеблем. В отличие от цитированных авторов, наши наблюдения свидетельствуют, что в Краснодарском крае самки хлопковой совки предпочитали откладывать яйца именно на листья кукурузы даже в период цветения метелки и початка, а затем и налива зерна.

Усредненное по учетным посевам распределение яиц в период цветения початков выглядит следующим образом: 21.4-29.5% найдено на обертке, 0.5-3.6% - на прилистниках, 2.3-7.1% - на пестичных нитях початков, а 43.3-50% - на стеблях и влагищах листьев, то есть большая их часть.

По мере созревания зерна кукуруза начинает терять привлекательность для откладки яиц, хотя плотность яиц, отложенных на растения в этот период, все же выше, чем в ювениальную фазу развития. При этом самки чаще откла-

дывали яйца на обертку початков (40-41.7%). Таким образом, предпочтительность листовых пластинок кукурузы для откладки яиц начинает снижаться лишь в период созревания зерна.

Плотность яиц первого поколения в 2005 г. оказалась весьма невысокой, составив в среднем 1 яйцо на 1 м² посевов кукурузы, что близко к уровню 2004 г. Смертность яиц первого поколения хлопковой совки от природной популяции трихограммы составила 5.3%, от хищников (златоглазки, божьи коровки, хищные клопы) - еще столько же. В 2005 г. численность яиц второго поколения выросла по сравнению с первым более чем в 20 раз, превысив среднее значение численности яиц этого же поколения в предыдущем 2004 г. почти в 5 раз. Во втором поколении 2005 г. 22.7% яиц было уничтожено хищниками (личинки златоглазок, божьи коровки, хищные клопы) и лишь 6.7% яиц погибло от трихограммы. Средневзвешенные по посевам оценки плотности и смертности яиц хлопковой совки в 2004-2005 гг. представлены в таблице 2.

Полученные данные заставляют предполагать рост смертности яиц от хищников в условиях роста плотности яиц вредителя. Гибель яиц, вызванная деятельностью природной популяции трихограммы, была не слишком велика и варьировала незначительно как в течение сезона, так и по годам.

Таблица 2. Средневзвешенная по площадям посевов плотность яиц хлопковой совки первого и второго поколения и их смертность (ООО "Аспект", 2004, 2005)

Годы	Плотность яиц на 100 м ²	Смертность яиц (%) от			
		хищников	трихограммы	других причин	всего
<i>Первое поколение</i>					
2004	106.7	2.5	7.5	45.0	55.0±7.9
2005	100.3	5.3	5.3	24.3	34.9±10.7
<i>Второе поколение</i>					
2004	500.8	14.7	6.0	1.8	22.6±2.8
2005	2447.7	22.7	6.7	6.9	36.4±2.7

Значительное количество яиц первого поколения погибло от причин, отнесен-

ных нами в категорию "другие факторы смертности" (24.3-45%), тогда как второго - гораздо реже. Увеличение числа таких яиц в первом поколении обычно отмечали после проведения междурядных культиваций и в период проливных дождей, сопровождаемых ветром и градом в июне 2004 г.

Существенный вклад в смертность яиц второго поколения на посевах кукурузы в окрестностях г. Краснодара также внесли хищники (21.9-28.8%), тогда как гибель от трихограммы составила лишь 6.7-7% (табл. 3).

Таблица 3. Средневзвешенная по площадям посевов кукурузы плотность яиц хлопковой совки второго поколения и их смертность (ОПХ "Колос", 2005)

Гибриды	Плотность яиц на 100 м ²	Смертность яиц (%) от			
		хищников	трихограммы	других причин	всего
Краснодарский 397	337.0	21.9	7.0	7.1	36.0±9.1
Росс 507	1696	28.8	6.7	4.4	39.9±3.7

Ко времени появления имаго второго поколения кукуруза на учетных участках находилась в фазе либо полной, либо восковой спелости, в связи с чем привлекательность кукурузы для откладки яиц бабочками снижалась по сравнению с сорными растениями (табл. 4).

Таблица 4. Средневзвешенная плотность яиц 3 поколения на посевах кукурузы в 2005 г.

Районы	Кормовое растение	Плотность яиц на 100 м ²
Славянск	кукуруза	161.5
	сорные растения*	74.5
Краснодар	кукуруза	286.5
	сорные растения**	1575.4

*Щетинник сизый, **амброзия полыннолистная, канатник Теофраста, щетинник сизый, паслен черный.

В период развития первой-второй генераций количество яиц, отложенных на сорные растения, составляло лишь 0.6%-12.5% от общего числа яиц.

Примечательно, что выживаемость

яиц хлопковой совки изменялась в зависимости от их местоположения на растении (рис. 2). Самая низкая выживаемость отмечена на листьях (62.7%). Чуть выше она была на обертках початков (65.3%), стеблях и влагалищах листьев (69.2%).

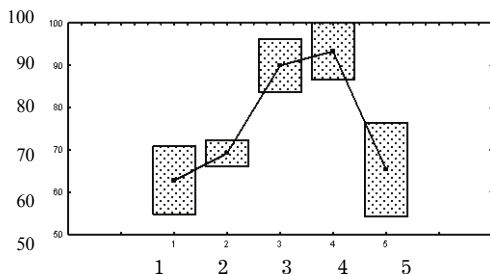


Рис. 2. Смертность яиц хлопковой совки (%) в зависимости от их местоположения на растении

1- листовая пластинка, 2- стебель, 3- пестичные нити, 4- прилистники початка, 5- обертка початка

Максимальной выживаемость оказалась у яиц, отложенных на пестичные нити (90%) и прилистники початка (93.3%).

Более высокая выживаемость яиц на обертках и нитях початков в основном вызвана меньшей гибелью яиц от причин, попавших в категорию "другие факторы смертности" и, в меньшей степени, от снижения гибели от заражения трихограммой (на пестичных нитях). Смертность яиц от хищников сохранялась на постоянно высоком уровне и, очевидно, не зависела от местоположения яйца на растении (табл. 5). Вполне вероятно, что меньшая гибель яиц от "других факторов смертности" на пестичных нитях и прилистниках початков была в первую очередь обусловлена тем обстоятельством, что в таких местах яйца меньше подвергались неблагоприятным механическим воздействиям, способствующим их отпадению от субстрата (ветер, дождь, а также разрастание тканей растения).

Таблица 5. Структура смертности яиц хлопковой совки в зависимости от местоположения яйца на растении

Местоположение яиц на растении	Смертность яиц (%) от			
	хищников	трихограммы	других факторов	всего
Лист	12.9	5.8	14.9	33.6±3.0
Стебель и влагалище листа	15.7	8.4	6.8	30.8±2.4
Обертка початка	33.8	3.8	1.3	38.9±3.9
Прилистники початка	11.8	5.9	0	17.6±9.2
Пестичные нити	19.4	0	0	19.4±6.6

Выводы

В условиях Краснодарского края максимальная плотность яиц на кукурузе обычно создается в период цветения початков, то есть во время начала развития второй генерации вредителя.

Вплоть до фазы восковой спелости зерна листовая пластинка служит наиболее предпочитаемым местом откладки яиц для хлопковой совки на кукурузе.

При неблагоприятных метеорологических условиях (проливные дожди с ветром и градом) смертность яиц может достигать высоких значений (55%); при отсутствии таких неблагоприятных воздействий гибель яиц обычно составляет от 20 до 40%, причем в период развития второго поколения весьма существенный вклад в смертность вносят хищники (15-30%).

Вероятность гибели яйца в определенной степени зависит от его местоположения на растении. Наибольшая смертность отмечена у яиц, отложенных на листовую пластинку, наименьшая - у помещенных на пестичные нити и прилистники початка. Таким образом, предпочитаемость мест для откладки яиц у имаго и уровень выживаемости в этих местах яиц не обнаруживают тесной связи.

Литература

Богачев А.В. Хлопковая совка и меры борьбы с ней. Симферополь, 1954, 52 с.

Богданова Т.П. Влияние питания гусениц хлопковой совки на плодовитость и половую активность бабочек. /Тр. Всесоюзного НИИ защиты растений, Л., 32, 1, 1971, с.54-61.

Гаркушка В.Г., Фролов А.Н. Стратегия и тактика селекции кукурузы на современном этапе в связи с вопросами иммунитета и управления агроэcosystemами. /Второй Всероссийский съезд по защите растений, СПб, 5-10 декабря 2005. Фитосанитарное оздоровление экосистем. Материалы съезда, 1,

СПб, 2005, с.422-424.

Дикман И.А. Иванский Н.Л. Социалистическое сельское хозяйство Азербайджана. 4, 1956, с.43-48.

Исмаилов М.Г. Хлопковая совка (*Chloridea obsoleta* F.). Автореф. докт. дисс., Баку, 1968. 37 с.

Красова Л.Ф. Хлопковая совка (*Heliothis armigera* Hb.) в Дагестане и обоснование мероприятий по борьбе с ней. Автореф. канд. дисс., Л., 1973. 20 с.

Кузнецова М.С. Цикл развития хлопковой совки на кукурузе в Ставропольском крае. /Тр. Всесоюзного НИИ защиты растений, Л., 32, 1, 1971, с.79-87.

Махоткин А.Г., Онуфриев О.А. Особенности локализации яиц хлопковой совки на кукурузе. /Второй Всероссийский съезд по защите растений, СПб, 5-10 декабря 2005, Материалы съезда, 1, СПб, 2005, с.60-61.

Полоскина Ф.М. Особенности развития и вредоносность хлопковой совки на кукурузе в Азербайджане. /Защита растений от вредителей и болезней, 87, Л., 1962, с.119-123.

Поляков И.Я., Полоскина Ф.М., Кузнецова М.С. Методические указания по выявлению, прогнозу развития хлопковой совки и сигнализации сроков борьбы. М., 1969, 32 с.

Поляков И.Я., Полоскина Ф.М., Кузнецова М.С.

Методические указания по выявлению, прогнозу развития хлопковой совки и сигнализации сроков борьбы. М., 1975, 33 с.

Принц Я.И. Хлопковая совка - враг хлопководства. Тифлис, 1925, 13 с.

Рябов М.А. Главнейшие вредители хлопчатника в новых районах. Л., 1931, с.3-47.

Сомов И.А. Некоторые данные по изучению развития хлопковой совки на кукурузе. /Защита хлопчатника, люцерны и кукурузы от вредителей, болезней и сорняков. Ташкент, 1959, с.117-124.

Сурендер Пал Сингх. Изучение хлопковой совки в центральной зоне Краснодарского края. /Вопросы защиты растений в Краснодарском крае, Краснодар, 1973, с.80-84.

Федоров С.М. Борьба с вредителями початков кукурузы. /Сельское хозяйство Северного Кавказа, 7, 1960, с.18-19.

Jallow Mustapha F.A., Matsumura M., Suzuki Yoshito. Oviposition preference and reproductive performance of Japanese *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). /Appl. Entomol. Zool., 36, 4, 2001, p.419-426.

Sansone C.G., Smith J.W. Natural mortality of *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) in short-season cotton. /Environ. Entomol., 30, 1, 2001, p.112-122.

Работа выполнена при частичном финансировании РФФИ (гранты № 03-04-49269 и № 06-04-48265).

DYNAMICS OF OVIPOSITION AND DEATH RATE FOR CORN EARWORM EGGS ON MAIZE IN THE KRASNODAR TERRITORY

A.N.Frolov, Yu.A.Fefelova

The numbers, spatial distribution on plants, and death rate of corn earworm (*Helicoverpa armigera* Hbn.) eggs were estimated in 2004 and 2005 on industrial maize plantings in vicinity of towns Slavyansk-na-Kubani and Krasnodar. The maximal density of eggs on maize was observed during ear flowering at the early period of the pest second generation development. The maize leaf blade was found to be the most attractive place for egg-laying until coming the stage of dough grain development. Under unfavourable meteorological conditions (downpours with heavy winds and hailstones), death rate of eggs could reach high values (55%); but under more auspicious conditions, it usually did not exceed 40%. During development of the second generation, egg predators brought the most substantial contribution into their death rate (15-30%), whereas mortality caused by natural *Trichogramma* was less important (5-7.5%). The probability of egg death depended to a certain extent on its location on a plant. The higher level was recorded for eggs placed on a leaf blade, while the lower one was recorded for those placed on ear silk and ear stipules. It is obvious that preference for oviposition places does not correlate tightly with the subsequent level of survival of eggs laid.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КУКУРУЗНОГО МОТЫЛЬКА НА КУЛЬТУРЕ СОРГО**Д.С.Переверзев***Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург*

Установлено, что сорго относительно устойчиво к кукурузному мотыльку. Одним из факторов устойчивости сорго является повышенное содержание гликозида ДИМБОА в тканях листьев. В ряде случаев это снижает привлекательность растений, в других - делает их менее пригодными для питания и развития личинок вредителя, снижает уровень наносимого вреда и ухудшает некоторые физиологические характеристики фитофага, особенно по сравнению с кукурузой.

Сорго широко возделывается в ряде стран как пищевая (южная и экваториальная Африка, юго-западная Азия), кормовая и техническая культура, особенно перспективная для районов с жарким и засушливым климатом (Жуковский, 1964). Род *Sorghum* включает около 40 видов, в т.ч. на территории б. СССР известно 8 видов (Хржановский и др., 1975). По данным С.А.Шостаковского (1971), в России возделывают следующие 4 вида: сорго обыкновенное (кормовое), сахарное, веничное, гаолян (крупяное), однако сельскохозяйственный потенциал этой культуры в нашей стране еще далеко не оценен по достоинству (Исаков, 1982).

В то же время, например в США, культура сорго нашла свою вторую родину: в ряде юго-западных штатов, хорошо обеспеченных теплом, но с дефицитом осадков (Канзас, Небраска, Техас, Оклахома, Юта и др.), площади под сорго достигают 8 млн га, а ежегодное производство кормового зерна измеряется миллионами тонн. В Индии площади под сорго составляют 17 млн га. В Северо-Восточном Китае гаолян является наиболее важной зерновой культурой. Посевы сорго обычны и в странах южной Европы.

В России для сорго как жаростойкой и засухоустойчивой культуры наиболее перспективны теплые сухие районы ЦЧО, Ставропольского края, Дона, Среднего и, особенно, Нижнего Поволжья, где производство кукурузы на зерно ограничено количеством осадков. В Поволжье эта культура в засушливые годы превосходит по урожайности зерна ячмень в 2-

3 раза, кукурузу в 1.4-1.5 раза, а кукурузу по урожайности зеленой массы в 2.5-3 раза (Силаев, 2005). Скороспелые сорта гаоляна могут вызревать в южных районах российского Дальнего Востока. Важное хозяйственное значение имеет возделывание технического сорго на веники. Сочностебельные сорта сахарного сорго представляют ценное альтернативное сырье для производства сахара-сырца. Содержание сахаров в растениях лучших современных сортов достигает 22-23% при урожае зеленой массы до 800 ц/га (Малиновский, 2006). Сорго-суданка также дает хорошие урожаи зеленой массы высокого кормового качества в условиях дефицита осадков.

В период вегетации сорго повреждают многие виды насекомых фитофагов: проволочники, различные виды совок, стеблевые бурильщики, тли, цикадки и пр. (Щеголев и др., 1955; Young, Teetes, 1977; Кулаков, 1977). Одним из широко распространенных вредителей сорго является кукурузный мотылек *Ostrinia nubilalis* Hbn. По данным С.А.Слэка (1934), дальневосточный вид кукурузного мотылька может сильно повреждать гаолян, некоторые зернобобовые и овощные культуры в Корее, Китае, Японии. О повреждении сорго кукурузным мотыльком в США имеются подробные данные R.H.Painter, D.E.Weibel (1951). F.F.Dicke et al. (1963) определили сортовые различия сорго по устойчивости к этому вредителю. S.Dharmalingam et al. (1984) в штате Айова изучили смертность гусениц младших возрастов и нашли, что она была значительно выше на четырех генотипах сорго, чем на неустойчивой к

мотыльку самоопыленной линии кукурузы В73.

В России Е.С.Якушевский (1968) впервые установил, что ботанические виды сорго значительно различаются по степени повреждения растений кукурузным мотыльком на Кубани: сортообразцы, относящиеся к видам *S.caffrorum* и *S.saccharatum* со сжатыми метелками, были практически устойчивы, а *S.durra* и *S.nervosum* иногда повреждались на 30-35%. Л.К.Иванюкович (1974) изучила особенности строения ножки метелки сорго и определила анатомические факторы его устойчивости к мотыльку. А.Н.Фролов с соавторами (1995) подтвердили заселяемость сорго кукурузным мотыльком в условиях Кубани и нашли, что оно менее благоприятно для питания и развития гусениц вредителя.

В Индии, других южных странах Азии и в Африке сорго повреждают многие виды насекомых (Исаева, 1975), но экологическую нишу кукурузного мотылька занимает *Chilo zonellus* = *Chilo partellus* Swinhoe (Lepidoptera, Pyralidae).

Методика исследований

Экспериментальная работа выполнена в Черновицкой области (Украина), в зоне с одной генерацией кукурузного мотылька. Материалом для изучения служили сортообразцы 11 ботанических видов сорго: *S.caffrorum* (Россия), *S.durra* (Узбекистан), *S.nervosum* (Китай), *S.bantuorum* (Сенегал), *S.guineense* (Бразилия), *S.saccharatum* (США), *S.technicum* (Россия), *S.sudanense* (Россия), *S.verticilliflorum* (ЮАР), *S.virgatum* (Египет), *S.almum* (Аргентина) из коллекции ВИР. В основном это однолетние культивируемые растения с $2n = 20$ (кроме *S.almum* с $2n = 40$). *S.verticilliflorum*, *S.virgatum*, *S.almum* известны в диком виде (Жуковский, 1964).

Изучение сорго проводилось в сравнении с двумя районированными гибридами кукурузы - Буковинский 11 и Буковинский 35 местной селекции.

Специальный посев был проведен в отдельном питомнике. Делянка однорядковая, 40-гнездная, схема посева 70×35 см, повторность опыта трехкратная. Агротехника по типу возделывания кукурузы в зоне. Изучение экспериментального материала было прове-

S.Woodhead, S.L. Taneja (1987) установили наличие у сорго ряда физических (архитектоника растений) и химических (карбоновые компоненты) факторов выживаемости гусениц младших возрастов *C.zonellus*. Показана тесная корреляция степени повреждения сорго этим фитофагом с содержанием цианидов в тканях молодых растений (Woodhead et al., 1980). K.J.Starks et H. Doggett (1970) показали, что в восточной Африке *C.zonellus* предпочитает сорго кукурузе. Многочисленные исследования касались также вопросов вредоносности *C.zonellus* и структуры потерь урожая (Pradhan, Prasad, 1955; Alghali, 1986 и др.).

Целью изложенной ниже работы было: 1) провести изучение сорго различных ботанических видов по устойчивости к кукурузному мотыльку на естественном фоне и в условиях искусственного заселения растений в сравнении с кукурузой, 2) изучить особенности питания гусениц мотылька на сорго и кукурузе и их влияние на потенциал размножения популяций фитофага.

дено по предикторам Р.Пайнтера (1953) как на естественном фоне, так и при искусственном заселении растений яйцами кукурузного мотылька.

Искусственное заселение кукурузы и сорго яйцами кукурузного мотылька местной моновольтинной популяции осуществлялось в фазе 6-8 листьев помещением двух среднего размера кладок (около 20 готовых к отрождению яиц в каждой) в листовую воронку растений, где для их отрождения и развития условия были наиболее оптимальными. Анализ повреждения растений гусеницами вредителя как на искусственном фоне, так и при свободном выборе растений самками вредителя проводили по методике И.Д.Шапиро и др. (1971) через месяц после заселения. Концентрацию химического фактора ДИМБОА - физиологического барьера или "листовой" устойчивости - определяли в листовой ткани по методу В.Д.Лонга и др. (1974). Урожай зеленой массы сорго и кукурузы с поврежденных мотыльком растений сравнивали с урожаем неповрежденных растений того же сорта.

Результаты и обсуждение

Материалы изучения характера повреждения сортообразцов сорго гусеницами кукурузного мотылька в сравнении с гибридами кукурузы показали, что группа сорго представлена в основном высокорослыми растениями (кроме Джу-

гары из Узбекистана, которой явно не хватило тепла). Количество ДИМБОА в тканях листьев варьировало от 0.688 мг/г у той же Джугары до очень высокого показателя 1.5 мг/г у *S.virgatum* из Египта и *S.verticilliflorum* из Южной Африки.

Таблица. Сравнительная характеристика образцов сорго и кукурузы по устойчивости к стеблевому мотыльку

№ ката- лога	Названия	Признаки растений и фитофага										
		Дней до вымывания	Высота растения, см	К-во ДИМБ ОА, мг/г	Привлекательность, %	Повреждение, балл	Ломкость стеблей, %	Урожай зел. массы, ц/га	Потери урожая, %	Выживание гусениц, шт/раст.	Вес гусеницы 5-возраста, мг	
<u>Сорго</u>												
79	Salmum	56	216	0.728	0.0	1.4	1.0	0.0	277	0.9	0.0	-
32	S.verticilliflorum	54	232	1.532	4.0	1.3	2.2	5.0	196	37.5	0.2	60
44	S.virgatum	46	257	1.512	7.5	1.3	2.7	10.0	330	12.7	0.3	102
2125	Низкое (S.technicum)	74	226	1.272	11.7	2.0	1.2	6.8	288	1.4	0.2	55
154	Черноморка (S.sudanense)	58	262	1.273	16.0	2.5	3.1	20.0	443	13.4	0.3	37
1677	Кубанское (S.caffrorum)	63	132	0.920	30.2	2.0	2.4	15.0	129	4.6	0.2	57
1795	Джугара (S.durra)	78	73	0.688	-	2.9	1.0	0.0	-	-	0.5	26
1418	Гаолян (S.nervosum)	50	197	1.392	6.2	1.3	1.8	4.7	312	4.6	0.2	40
576	Minn. Amber (S.saccharatum)	75	272	1.224	6.9	1.7	1.0	0.0	290	3.3	0.2	38
2449	Хегари (S.bantuorum)	52	158	1.156	34.2	1.0	3.1	16.9	144	10.8	0.3	67
3043	Dwarf Shallu (S.guineense)	64	199	0.928	22.7	1.6	2.5	19.0	122	10.5	0.1	40
	Среднее:	-	-	1.147	13.9	1.7	2.0	8.9	243	9.97	0.23	52
<u>Кукуруза</u>												
-	Буковинский 11	57	242	0.904	67.9	2.1	4.1	65.0	240	42.3	0.8	103
-	Буковинский 35	61	231	0.536	41.1	2.2	2.3	50.0	227	25.8	0.5	100
	Среднее:	-	-	0.720	54.2	2.15	3.2	57.5	234	34.0	0.65	102

По привлекательности растений для яйцекладущих самок кукурузного мотылька дикие виды сорго (к-32, 44, 79) составили отдельную группу с очень низкими показателями на уровне 0-7.5%. С ними по этому признаку могут сравниться лишь китайский гаолян (6.2%) и сахарное сорго из США (6.9%). У остальных образцов этот показатель варьировал в пределах 11.7-34.2%, достигнув максимума у Хегари из Сенегала. Связаны ли напрямую показатели привлекательности с концентрацией ДИМБОА в листьях сказать сложно, тесной корреляции явно не прослеживается.

Повреждение листьев гусеницами I-II возрастов изменялось в целом по группе сорго от 1 до 2.9 баллов, то есть различия невелики. У Джугары к-1795 из Узбекистана более сильное повреждение листьев (2.9 балла) может быть связано с минимальной по группе сорго концентрацией ДИМБОА-фактора.

Показатели повреждаемости стеблей гусеницами старших возрастов более разнообразны и не связаны с повреждениями листьев прямой зависимостью. Оценки варьировали от 1 балла (минимальное повреждение) до 3.1 балла, что по 5-балльной шкале оценивается уже

как очень заметное. Минимальные повреждения стеблей (1.0 балл) зафиксированы у дикого вида *S. alnum*, Джугары из Узбекистана, сахарного сорго к-576 из США. Самое сильное повреждение стеблей 3.1 балла отмечено для суданской травы к-154 (Россия) и Хегари из Сенегала, что привело к ломкости стеблей на уровне 17-20%.

У суданки хозяйственно-ощутимые потери урожая зеленой массы были частично компенсированы ее высокой кустистостью и продуктивностью, да и сорт Хегари оказался довольно вынослив к повреждениям. В целом потери урожая зеленой массы в группе сорго варьировали от 0.9 до 37.5%. Наибольшие потери на уровне 37.5% зафиксированы у самого тонкостебельного сорго к-32 из Южно-Африканской республики.

Показатели выживаемости кукурузного мотылька на сорго были крайне низкими и варьировали от 0 (*S. alnum*) до 0.5 экз. на 1 растение. Средний вес явно недопитавшихся гусениц V возраста на момент анализа при секции стеблей изменялся в пределах от 26 до 67 мг (показатель 102 мг для *S. virgatum* скорее связан со случайными факторами).

Буковинские гибриды кукурузы были высокорослы, очень привлекательны для откладки яиц самками мотылька (41-68%), характеризовались также слабым повреждением листьев, более заметным повреждением стеблей (особенно у Буковинского 11), сильной их ломкостью в результате повреждения (50-65%), снижением урожая на 26-42%. Выжившие гусеницы мотылька достигли в пятом возрасте среднего веса 100-103 мг, что близко к норме для изучаемого фитофага.

Еще более наглядно различия в реакции растений на повреждение их гусеницами разных возрастов проявляются при сравнении средних оценок по группам кукурузы и сорго. Можно видеть, что концентрация в листьях защитного фактора ДИМБОА по группе сорго достигла в среднем высокого показателя 1.147 мг/г, в 1.6 раза превысив этот показатель на кукурузе. Полевая привлека-

тельность растений для яйцекладущих самок кукурузного мотылька при свободном выборе тоже заметно различалась: если по группе сорго она была на уровне всего 14%, то на кукурузе достигала 54% (различия в 3.9 раза), подтверждая тезис о важной роли циклических бензозолинонов в устойчивости растений к ряду насекомых фитофагов (Klun et al., 1967).

Показатели повреждения листовой поверхности гусеницами младших возрастов при искусственном заселении растений сорго и кукурузы оказались близки друг другу. Балловые оценки повреждения стеблей гусеницами старших возрастов были заметно выше на кукурузе - в среднем в 1.6 раза, однако, как было показано выше, установлены существенные различия и для образцов сорго. Сортообразцы сорго с показателем повреждения стеблей в 1.0 балл (Джугара к-1795, Узбекистан; Миннесота амбер к-576, США; *S. alnum* к-79, Аргентина) можно рассматривать в качестве потенциальных генетических источников устойчивости к кукурузному мотыльку.

Различия в степени повреждения стеблей привели к весьма заметным различиям по ломкости последних перед уборкой урожая: у буковинских гибридов кукурузы количество сломанных стеблей в 6.5 раз превышало аналогичные показатели по группе сорго. Среднее снижение продуктивности растений в результате их повреждения гусеницами кукурузного мотылька достигло по группе кукурузы 34%, в 3.5 раза превысив аналогичные показатели потерь зеленой массы по группе сорго.

При питании гусениц кукурузного мотылька на растениях разных видов сорго средний показатель их выживания составил всего 0.23 особи на растение против 0.65 особей на кукурузе (амплитуда изменчивости 2.8 раза). На растениях кукурузы гусеницы мотылька успешно завершили нажировочное питание, достигнув в V возрасте среднего веса 102 мг, и благополучно ушли в зимнюю диапаузу. На сорго средний вес гусениц при анализе растений составил всего 52 мг (26÷102

мг), что оказалось явно недостаточно для успешной зимовки: они почти все погибли в течение зимнего периода, окуклились весной лишь отдельные экземпляры.

Все вышесказанное свидетельствует о том, что культура сорго в целом гораздо менее благоприятна для питания гусениц кукурузного мотылька по сравнению с кукурузой и для успешной реализации потенциала размножения вредителя. Эта особенность сорго в сочетании с известной его продуктивностью, жаро- и засухоустойчивостью делает эту сельскохозяйственную культуру еще более привлекательной для отечественного растениеводства.

Выводы

В условиях прикарпатской Украины в зоне с одним поколением кукурузного мотылька впервые проведено сравнительное изучение сортообразцов сорго по степени повреждения этим фитофагом.

Зафиксированы четкие различия между сортообразцами сорго по привлекательности для вредителя на естественном фоне, степени повреждения стеблей

при искусственном заселении растений яйцами кукурузного мотылька.

Проведено сравнение по ряду признаков устойчивости образцов сорго с гибридами кукурузы местной селекции. Показано, что в целом сорго как сельскохозяйственная культура значительно слабее повреждается кукурузным мотыльком.

Растения сорго в основном менее благоприятны для питания гусениц вредителя на всем протяжении его онтогенеза; выживаемость гусениц мотылька и их средний вес при нажировочном питании на сорго крайне низки.

Питание на многих образцах сорго действует на популяции мотылька отрицательно, резко снижая потенциал их размножения. Наличие высокоустойчивых к стеблевым бурильщикам генотипов сорго в ближнем и дальнем зарубежье снимает с повестки дня его опасность и как заносного вида вредителя.

В целом для сорго кукурузный мотылек, видимо, не представляет значительной угрозы как вредитель в нашей стране.

Литература

Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. Л., 1964, 791 с.

Иванюкович Л.К. Анатомическое строение сортов сорго, повреждаемых кукурузным мотыльком и устойчивых к нему. /Тр. по прикладн. ботанике, генетике, селекции, 53, 3, 1974, с.176-182.

Исаева Л.И. Вредители сорго и просовидных культур в Индии. /Сельское хоз-во за рубежом. Растениеводство, 3, 1975, с.32.

Исаков Я.И. Сорго. М., Россельхозиздат, 1982, 198 с.

Кулаков Е.П. Вредители сорго и меры борьбы с ними (обзор). /Сельское хоз-во за рубежом, 4, 1977, с.26-28.

Малиновский Б.Н. Основные итоги работы Северо-Западного научно-методического Центра Россельхозакадемии за 2001-2005 гг. СПб-Пушкин, 2006, с.87-88.

Пайнтер Р. Устойчивость растений к насекомым. М., Изд. иностр. лит-ры, 1953, 442 с.

Силаев А.И. Рекомендации по защите сорго от головневых болезней в Поволжье. Саратов - СПб., 2005, 12 с.

Фролов А.Н., Дятлова К.Д., Андрияш Н.В. Кукурузный мотылек на сорго в Краснодарском крае. /Кукуруза и сорго, 2, 1995, с.5.

Хржановский В.Г., Краевский И.М., Пономаренко С.Ф. Ботаника. М., Высшая школа, 1975, 375 с.

Шапиро И.Д., Переверзев Д.С., Шура-Бура Г.Б.

Методические указания для оценки полевой устойчивости кукурузы к стеблевому мотыльку. Л., ВИЗР, 1971, 16 с.

Шостаковский С.А. Систематика высших растений. М., Высшая школа, 1971, 352 с.

Щеголев В.Н. и др. Сельскохозяйственная энтомология. М.-Л., Сельхозгиз, 1955, 616 с.

Якушевский Е.С. Итоги изучения сорго. /Тр. по прикладн. ботанике, генетике, селекции, 39, 1, 1968, с.135-144.

Alghali A.M. Effects of cultivar, time and amount of *Chilo partellus* Swin. infestation on sorghum yield components in Kenya. /Trop. Pest Manag., 32, 2, 1986, p.126-129.

Clark C.A. The european corn borer and its controlling factors in the orient./ Tech. Bull., 455, 1934, 37 p.

Dicke F.F., Atkins R.E., Pesho G.R. Resistance of sorghum varieties and hybrids to the european corn borer. /Iowa State J. of Sci., 37, 3, 1963, p.247-257.

Dharmalingam S., Guthrie W.D., Jarwis J.L., Kinder D., Atkins R.E., Tseng C.T. European corn borer: rate of first-generation larval mortality in Sorghum hybrids compared with inbred lines of maize during the whorl stage of plant development. /J. Econ. Entomol., 77, 4, 1984, p.929-931.

Young W.R., Teetes G.L. Sorghum entomology. /Ann. Rev. Entomol., 22, 1977, p.193-218.

Klun J.A., Tipton C.L., Brindley T.A. 2,4-dihydroxy-7-methoxy-1,4-benzoxazin-3-one (DIMBOA), an active agent in

resistance of maize to the european corn borer. /J. Econ. Entomol., 60, 6, 1967, p.1529-1533.

Long B.J., Dunn G.M., Routley D.R. Rapid procedure for estimating ciclic hydroxamate (DIMBOA) concentration in maize. /Crop Sci., 14, 1974, p.601-603.

Painter R.H., Weibel D.E. European corn borer damage to grain Sorghum. /J. Econ. Entomol., 44, 5, 1951, p.796-798.

Pradhan S., Prasad S.K. Correlation between the degrees of damage due to Chilo zonellus Swin. and the yield of jowar grain. /Indian J.of Entomol., New Delhi, 17, 1, 1955, p.136-

137.

Starks K.J., Doggett H. Resistance to spotted Stem Borer in Sorghum and maize. /J. Econ. Entomol., Baltimor, 63, 6, 1970, p.1790-1795.

Woodhead S., Padgham D.E., Bornays E. Insect feeding on different sorghum cultivars in relation to cyanide and phenolic acid content. /Ann. appl. Biol., 95, 1980, p.151-157.

Woodhead S., Taneja S.L. The importans of the behaviour of young larvae in sorghum resistance to Chilo partellus. /Entomol. Exper. et Applicata, 45, 1987, p.47-54.

PECULIARITIES OF THE EUROPEAN CORN BORER DEVELOPMENT
ON SORGHUM
D.S.Pereverzev

Comparative study of harming ability of local race of corn moth *Ostrinia nubilalis* Hbn. to 11 variety samples of sorghum from different countries and from different botanical groups and to two zoned corn hybrids of regional selection was carried out in conditions of Cis-Carpathia. It was shown that the sorghum was much less favourable for feed and development of the pest in comparison with corn. Successful realization of reproduction potential of the phytophage on sorghum of the majority of the investigated varieties is rather problematic.

ВОДЯНАЯ ПОЛЕВКА (*ARVICOLA TERRESTRIS* L.) В КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКЕ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НЕЙ

А.А. Яковлев,* Н.В.Бабич,* Э.А.Тамбиев,** В.И.Кузнецов,** Г.Б.Глазова**

*Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

**Станция защиты растений Карачаево-Черкесской республики, Черкесск

В течение 1999-2005 гг. осуществлялся мониторинг водяной полевки, контроль ее численности и испытание препаратов, отвечающих современным требованиям эффективности и безопасности. Получены положительные результаты при контроле численности вредителя приманками с фосфидом цинка (с содержанием препарата не более 30 г/кг) или с масляными концентратами антикоагулянтов (с содержанием препаратов в приманке 30 мл/кг), этилфенацином (5 г/л) и МРД 0.6 (д.в. дифенацин 6 г/л), готовыми препаратами на основе бромадиолона (содержание д.в. в приманках 0.05 г/кг): ЛА-15 и раттидион в форме гранул и мягких брикетов, а также фумигирующим препаратом политанол (д.в. фосфид кальция 180 г/кг).

Водяная полевка (*Arvicola terrestris* L.) относится к наиболее опасным вредителям сельскохозяйственных растений, это довольно крупный грызун: масса тела взрослой особи может быть от 80 до 200 г, что в 4-5 раз больше, чем у обыкновенной полевки.

Водяная полевка широко распространена в Евразии, на востоке ее ареал доходит до Байкала и правобережья Лены, на севере достигает тундры, а на юге - побережья Средиземного моря, Малой и Передней Азии, северных и юго-восточных частей Казахстана, Северо-Западного Китая и севера Монголии (Соколов, 1977).

Для вида характерна не только географическая, но и биотопическая изменчивость, которая проявляется в признаках, связанных с разной степенью приспособленности к плавающему - водные формы, либо роющему образу жизни. Водные формы обычно крупнее, они селятся по берегам озер, болот, ручьев и канав. В лесной зоне для зверька хорошо выражена сезонная смена местообитаний, когда полевки откочевывают от берегов водоемов на пойменные луга или сельскохозяйственные угодья. Приспособления к роющему образу жизни более отчетливо выражены в популяциях из Западной Европы, европейского Севера, а также горных районов (северные склоны Главного Кавказского хребта). Наиболее отчетливы различия у мелких континентальных зверьков из Западной Ев-

ропы *Arvicola t. scherman* Shaw, которых часто относят к отдельному виду (Громова, Ербаева, 1995).

В низовьях крупных рек на переселения водных форм грызунов большое влияние оказывает паводковый режим, а в годы высоких паводков резко снижается общая численность популяций. Возможность значительных подъемов численности водяной полевки и ее расселения во многом зависит от особенностей ландшафта, биологической емкости угодий. Так, популяции с резкими колебаниями численности особенно характерны для лесостепных и подтаежных районов Западной Сибири (Фолитарек и др., 1959). В Якутии массовые подъемы численности водяной полевки наблюдаются в поймах рек в местах с большим количеством стариц, пойменных озер и кочкарников. На Лено-Вилуйском междуречье, где основа ландшафта - возвышенные плато с мелкодолинными лугами и заболоченными озерами, плотность популяций низкая (Соломонов, 1980). В Сибири массовое размножение и подъемы численности водяной полевки часто имеют характер стихийного бедствия: страдают все растительные сообщества, включая возделываемые сельскохозяйственные угодья, пастбищные и покосные луга и лесопосадки. На европейской равнине, где водяная полевка заселяет луговые и кустарниковые участки, сады и огороды, а также холмистую местность (до 200 м н.у.м.) с родниками, ручьями,

небольшими болотами и другими источниками воды, численность грызунов стабильно невысокая. В этой зоне животные находят условия для выживания как при засухе, так и во время переувлажнения, но при этом даже в наиболее благоприятные годы рост численности грызунов не переходит в массовое размножение. Популяции с таким типом динамики численности характерны для северо-восточной части Белоруссии и северо-запада России. Численность водной формы *A. terrestris* в Великобритании в последнее десятилетие претерпела такое сильное снижение, что вид в этой стране был взят под охрану, причинами его исчезновения считаются фрагментация местообитаний и загрязнение прибрежных стадий, а также широкое распространение американской норки.

Статус *роющей* формы водяной полевки в Западной Европе - вредитель сельскохозяйственных растений. Подъемы численности *Arvicola t. scherman* регулярно приводят к серьезным повреждениям альпийских лугов (Meylan, Airoldi, 1975; Airoldi, 1976, 1985; Giraudoux et al., 1997). Так, в Швейцарии в 1980-е годы во время массового размножения плотность популяции водяной полевки на лугах достигала 500 особей на 1 га. Против грызунов было обработано 10 тыс. га угодий приманками с бромодиолоном, однако это привело не только к снижению численности вредителя, но и к воздействию на нецелевую фауну, особенно пострадали лисы и канюки (Airoldi, 1985). Во Франции наиболее сильные вспышки размножения этой формы были отмечены в 1986/87 и 1997/98 гг. Было установлено, что особенности ландшафта, которые во многом определяются характером сельскохозяйственной практики, напрямую сказываются на уровне колебаний численности вредителя. Местности, где постоянные луга доминируют в ландшафте, были подвержены наиболее сильному всплеску размножения водяной полевки (Giraudoux et al., 1997; Fichet-Calvet et al., 2000).

В России северные склоны Главного Кавказского хребта также заселены роющей формой водяной полевки, хотя

подвид отличается от западноевропейского. С.И.Огнев (1924) отмечал многочисленность этого вида и ее вред для сельского хозяйства Балкарии и горной Чечни. По географии обитания зверьки, населяющие горные пастбища Кабардино-Балкарии и Карачаево-Черкесской республики, должны относиться к подвиду *A. t. rufescens* Satunin 1908-1909, который отличается значительной примесью рыжих тонов в окраске. Наиболее серьезная вспышка численности водяной полевки была отмечена в Карачаево-Черкесской республике в 1999 году. Массовому распространению грызунов способствовало максимальное снижение нагрузки на пастбища из-за сокращения в 1990-е годы поголовья овец. Большая площадь лугов с минимальным уровнем агротехнического воздействия, а также благоприятная создали условия для подъема численности вредителя (Яковлев, Бабич, 2003). Ущерб, нанесенный грызунами хозяйству Карачаево-Черкесской республики, был настолько высок, что это событие получило официальную оценку как "биолого-социальная чрезвычайная ситуация". По данным 1999 года ущерб, связанный с подъемом численности грызунов, достиг 48 млн руб., в то время как средства, выделенные на преодоление кризиса в 2001 г., составили лишь 1.5 млн руб.

В 1999-2005 гг. на территории Карачаево-Черкесской республики регулярно проводился мониторинг плотности поселений водяной полевки, работы по сокращению ее численности и полевые эксперименты с целью расширения ассортимента родентицидов для защиты растений от этого грызуна.

Родентицидные обработки в 1999 г. проводили зерновыми приманками из пшеницы с глифтором (0.3% от массы приманки), а в остальные годы - с фосфидом цинка (2.5% от массы приманки) соответственно. Норма расхода приманки составила до 3-4 кг/га. Для механизированного внесения родентицидов использовали навесные разбрасыватели универсальные (НРУ).

Для выявления площадей, заселенных

водяной полевкой, и определения плотности поселений специалистами СТАЗР проводились весенние, летние и осенние обследования. При использовании маршрутного метода учета на 100-200 га угодий закладывался 1 км маршрута. Соотношение жилых нор определяли по проценту появления на следующие сутки земляной пробки после выборочного вскрытия 20 выбросов при подземном образе жизни, либо по проценту вскрытия 20 прикопанных нор при наземном обитании. Такую же процедуру проводили и на площадках 25×25 м, где обследовались все норы (выбросы). Для каждого года определялась средняя плотность заселения угодий, процент заселения, учитывались обработанные площади (табл. 1).

Таблица 1. Распространение, плотность поселений водяной полевкой и объемы обработок в Карачаево-Черкесской республике в 1999-2005 гг.

Го- ды	Об- следо- вано, тыс. га	Заселено		Средняя плотность, жилых нор/га	Обрабо- тано, тыс. га
		тыс. га	%		
1999	37.1	20.6	56	2131	4.0
2000	69.0	65.3	95	1781	5.0
2001	138.8	127.2	92	881	14.0
2002	142.2	140.7	99	413	15.0
2003	95.0	65.0	68	405	24.1
2004	105.0	82.8	79	346	0.0
2005	100.0	85.4	85	313	0.0

Доля угодий, заселенных водяной полевкой в Карачаево-Черкесской республике, увеличилась с 56% в 1999 г. до 99% к 2002 г. Максимальная плотность поселений отмечена в 1999 г. - 2131 жилых нор/га, а к 2002 г. она составила 413 жилых нор/га и продолжала снижаться в последующие годы. В период наибольшей плотности популяций водяной полевки в 1999-2000 гг. объемы обработок составили 4 и 5 тыс. га соответственно. Наибольшее нарастание обработанных площадей - от 14 тыс. га в 2001 г. до 24.1 в 2003 г. соответствовало периоду наиболее широкого распространения вредителя и начала спада его численности. В последние два года (2004 и 2005) плотность поселений водяной полевки на пастбищах снизи-

лась и защитные мероприятия не проводились, несмотря на некоторое расширение заселенных вредителем площадей (табл. 1).

Для объективной оценки состояния популяции водяной полевки постоянный мониторинг динамики численности полевки проводился также на стационарном необрабатываемом участке в Малокарачаевском районе Карачаево-Черкессии (урочище Покун-Сырт) с 2000 по 2005 г. включительно. Плотность поселений оценивалась по числу вскрытых после прикопки нор. Весенние учеты проводились в марте, апреле и мае; летние - в июне-июле, а осенние - в сентябре и октябре. В результате было выяснено, что максимальный рост численности популяции происходит в мае-июне, а в августе численность достигает своего пика. Данные, усредненные по сезонам, показывают, что в течение периода наблюдений популяция достигала максимума в летний период, а в весенние и осенние месяцы плотность поселений была ниже (рис. 1). Мониторинг популяции водяной полевки *Arvicola t. scherman*, проведенный в Швейцарии с июля 1975 по май 1976 г. методами живого отлова, показал, что популяция достигала максимума в ноябре и апреле, а минимума в марте. Размножение прекращалось в середине августа и возобновлялось в середине марта (Airoidi, 1976). Указывается, что сроки начала размножения популяции могут различаться в зависимости от условий года. При благоприятных погодных условиях оно может идти даже зимой - в феврале (Meylan, Airoidi, 1975). Сравнение этих данных с показателями, полученными для северо-кавказской популяции, подтверждает минимальный уровень плотности поселений водяной полевки в весенние месяцы, однако мы не наблюдали осеннего подъема численности, как это было отмечено в Швейцарии (Airoidi, 1976), его заменяют летние пики численности (рис. 1). Последнее может быть связано со спецификой конкретного периода исследований (1975-1976 гг.), предшествовавшего массовому размножению водяной полевки в Швейцарии в

эти годы. В наших исследованиях на Северном Кавказе начавшийся спад численности 2004–2005 гг. характеризовался значительным снижением плотности осенних поселений водяной полевки. Небольшой подъем численности на контрольном участке отмечен в 2003 г.

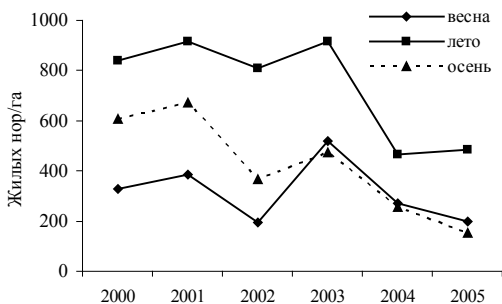


Рис. 1. Сезонная динамика численности водяной полевки. Малокарачаевский район КЧР, урочище Покун-Сырт, 2000–2005

Рост популяции 2003 г. не получил широкого распространения, так как в этом

Средства контроля численности водяной полевки

Работы по контролю численности водяной полевки в Карачаево-Черкесской республике в 1999 году проводили с использованием препаратов острого действия (глифтора и фосфида цинка). Начиная с 2000 г. на горных лугах Карачаево-Черкессии испытывались родентициды для контроля численности этого вида, которые отвечают современным требованиям эффективности и безопасности. Для опытов закладывались площадки прямоугольной формы, буферные пространства между ними обрабатывались приманками с этилфенацином. Биологическая эффективность определялась по результатам относительных учетов численности вредителя до и после обработки.

При проведении предобработочного учета на учетной площадке срывались норовые выбросы, закрывались отверстия нор, а на следующий день подсчитывались открывшиеся жилые норы. Срок между обработкой и послеобработочным учетом при работе с антикоагулянтами составлял 10–14 суток, а при работе с политанолом и фосфидом цинка

году в Карачаево-Черкессии было обработано свыше 24 тыс. га, в основном приманками с фосфидом цинка. Общая тенденция снижения плотности поселений водяной полевки продолжилась в 2004 и 2005 гг., включая и необработанный контрольный участок (рис. 2).

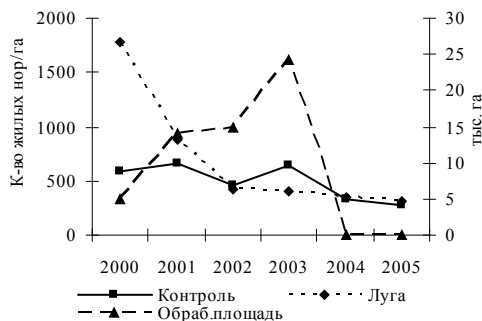


Рис. 2. Динамика плотности поселений на контрольном участке (Малокарачаевский р-н, ур. Покун-Сырт) на луговых угодьях края и площади защитных обработок

5–7 суток. Так как учет биологической эффективности проводился с использованием контроля, расчет велся по формуле Гендерсона и Тилтона:

$$\mathcal{E} = 100 - [1 - (O_2 - K_1) : (O_1 - K_2)] \%,$$

где \mathcal{E} – биологическая эффективность, O_1 и K_1 – число жилых нор до применения родентицида на обрабатываемом и контрольном участках; O_2 и K_2 – то же после применения препаратов. Приманки и фумигирующие гранулы вносили ложками в норы грызунов. После внесения фумиганта норы затаптывали.

Приманки готовили из доброкачественной сухой пшеницы без примесей, тщательно перемешивая ее с препаратом.

Из 7 испытанных препаратов лишь один был фумигирующий – политанол на основе фосфида кальция; испытан также один препарат на основе фосфида цинка. Остальные 5 приманочных препаратов были составлены на основе антикоагулянтов: этилфенацина МК (5 г/л), ЛА-15, раттидиона Г (0,05 г/кг), раттидиона МБ (0,05

г/кг), МРД (дифенацин) 0.6 МК (6 г/л).

Биологическая эффективность испытанных родентицидов колебалась от 44% до 83%. Так, эталонный препарат этилфенацин, МК (5 г/л) не всегда обеспечивал устойчивую эффективность, в основном показывая хорошие результаты на невысоком уровне численности вредителя (при плотности поселений от 20 до 50 жилых нор/га).

Для препарата на основе дифенацина (МРД 0.6 МК (6 г/л) лучшие результаты были получены при повышении его содержания в приманке с 25 до 30 мл/кг. Содержание фосфида цинка в приманке, напротив, лучше не увеличивать более 30 г/кг. В опыте концентрация фосфида цинка 60 г/кг снизила эффективность обработки, вероятнее всего из-за ухудшения поедаемости приманки. Увеличение расхода фумиганта политанола также не привело к росту эффективности (табл. 2).

Таблица 2. Биологическая эффективность (%) родентицидов против водяной полевки

Препараты	Время испытания	Расход, г/нор	Количество ж.нор/г	Биол. эффективность, %
Этилфенацин МК (5 г/л), 30 мл/кг	08.2001	19	115	66
	10.2003	20	81	56
	09.2002	8.4	49	83
	09.2005	20	164	56
Политанол Г (180 г/кг), фосфид кальция ЛА-15 Б (0.05 г/кг)	08.2001	4.5	1220	82
	08.2001	9.6	1220	44
бромациолон	09.2002	18	49	58
Раттидион Г (0.05 г/кг), бромациолон	09.2002	10	24	76
Раттидион МБ (0.05 г/кг) бромациолон	09.2002	8.6	24	73
Фосфид цинка П (800 г/кг), 30 г/кг	10.2003	10	81	82
Фосфид цинка П (800 г/кг), 60 г/кг	10.2003	10	81	70
МРД 0.6 МК (6 г/л), дифенацин, 25 мл/кг	09.2005	20	164	61
МРД 0.6 МК (6 г/л), дифенацин, 30 мл/кг	09.2005	20	164	73

Б- брикеты (применяются без подготовки), МК- масляный концентрат для изготовления приманок, Г- гранулы (применяются без подготовки), П- порошок для изготовления приманок, МБ- мягкие брикеты (применяются без подготовки).

Получение высоких показателей в опытах отчасти объясняется использованием стандартного приманочного продукта - пшеницы, что обеспечивало сравни-

мость результатов по разным действующим веществам, но, в то же время, однообразная и не самая привлекательная приманка могла быть причиной пониженной эффективности. Применение в приманках более привлекательных для водяной полевки наполнителей, таких как моченый горох, овес, морковь, яблоки, может повысить эффективность обработок. Для достижения необходимых результатов при работе с данными препаратами бывают необходимы повторные обработки. При работе с фосфидом цинка можно проводить не более одной повторной обработки, не ранее чем через неделю после первой. При подготовке приманки для повторной обработки фосфидом цинка приманочную основу берут другую. После обработки антикоагулянтном целесообразно провести повторную обработку синтервалом не менее двух недель, также со сменой приманочного продукта. При необходимости дальнейшие работы ведут по следующей схеме: после антикоагулянтов используют фосфид цинка, и наоборот, после фосфида цинка - препараты антикоагулянтного действия, таким образом обеспечивая чередование препаратов с разным механизмом действия.

Дальнейшая перспектива контроля численности водяной полевки в Карачаево-Черкесской республике - внедрение в практику малотрудоемких механизированных способов родентицидных обработок. Положительный результат могут дать почвенные обработки аммиаком - этот метод хорошо зарекомендовал себя в борьбе с обыкновенной полевкой (Яковлев и др., 2002); кроме того, он делает безопасными родентицидные обработки для птиц и наземных млекопитающих, включая домашних животных.

Анализ полученных данных показывает, что проведение обработок против водяной полевки целесообразнее осуществлять весной на начальных этапах подъема численности, так как в случае превышения порога заселения в 100 жилых нор/га могут потребоваться повторные обработки, что повысит затраты. При своевременной организации контро-

ля численности этого вида окупаемость работ против водяной полевки может достигать 6-10-кратности (Николаева, 1971). Поскольку защитные мероприятия целиком зависят от специально выделяемых бюджетных средств Минсельхоза РФ и Карачаево-Черкесской республики, необходимо планировать расходы

на постоянный мониторинг и прогноз численности этого вредителя, а также на подготовку и проведение родентицидных обработок. Такой подход к решению проблемы снизит общую стоимость истребительных работ и предотвратит повторение катастрофической ситуации 1999 г. и последовавших за ней лет.

Литература

Громов И.М., Ербаева М.А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. /Зайцеобразные и грызуны, СПб., 1995, с.444-448.

Николаева А.И. Экономическая оценка авиаприманочного метода борьбы с водяной крысой в Западной Сибири. /Экология водяной крысы и борьба с ней в Западной Сибири. Новосибирск, 1971, с.315-335.

Огнев С.И. Грызуны Северного Кавказа. Ростов-на-Дону, 1924, 61 с.

Соломонов Н.Г. Экология водяной полевки в Якутии. Новосибирск, 1980, 136 с.

Соколов В.Е. Систематика млекопитающих. Отряды: Зайцеобразных, Грызунов, М., 1977.

Фолитарек С.С., Зыбин А.С., Максимов А.А. Водяная крыса как вредитель сельского и лесного хозяйства Западной Сибири. /Водяная крыса и борьба с ней в Западной Сибири, Новосибирск, 1959, с.238-256.

Яковлев А.А., Бабич Н.В., Битков А.А., Клименко О.Н., Сасунова Т.А. Жидкий аммиак в качестве родентицида. /Защита и карантин растений, 3, 2002, с.46.

Яковлев А.А., Бабич Н.В. Водяная полевка в Карачаево-Черкесской республике. /Териологические исследования, III, СПб, 2003, с.144-147.

Airoldi J.-P. Study through capture and recapture of a population of water voles, *Arvicola terrestris scherman* Shaw. (Mammalia, Rodentia). /Terre et Vie, 32, 1976, p.3-45.

Airoldi J.-P. Problems with water voles in Switzerland. /Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., 37 (8), 1985, 123 s.

Fichet-Calvet E., Pradier B., Quéré J.P., Giraudoux P., Delattre P. Landscape composition and vole outbreaks: evidence from an eight year study of *Arvicola terrestris*. /Ecography, 23, 2000, p.659-668.

Giraudoux P., Delattre P., Habert M., Quéré J.P., Deblay S., Defaut R., Duhamel R., Moissenet M.F., Salvi D. Population dynamics of fossorial water vole (*Arvicola terrestris Scherman*) at regional scale: a land usage and landscape perspective. /Agriculture ecosystems & environment, 66, 1997, p.47-60.

Meylan A., Airoldi J.-P. Winter reproduction in *Arvicola terrestris scherman* Shaw (Mammalia, Rodentia). /Revue suisse Zool., 82, 1975, p.689-694.

WATER VOLE (*ARVICOLA TERRESTRIS* L.) IN KARACHAI-CHEKKESSIA REPUBLIC AND ITS CONTROL

A.A.Yakovlev, N.V.Babich, E.A.Tambiev, V.I.Kuznetsov, G.B.Glazova

The water vole density was monitored in 1999-2005; the vole populations were controlled, and new environmentally safe and effective rodenticides were tested. Satisfactory results on water vole population control were obtained with zinc phosphide baits (content of preparation was less than 30 g/kg); with baits containing anticoagulant oil concentrations (content of preparations in baits was 30 ml/kg): ethylfenacin 5g/l and MRD 0.6 (a.i. difenacin 6g/l); with commercial bromadiolone baits (a.i. 0.05 g/kg): LA-15, Rattidion in form of soft briquettes and pellets; and with fumigate preparation Polytanol (a.i. calcium phosphide 180 g/kg).

ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ И ЧИСЛЕННОСТЬ ПОЧВЕННЫХ ГРИБОВ - ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

О.И.Стогниенко

ВНИИ сахарной свеклы и сахара им. А.Л.Мазлумова, Воронежская обл., Рамонь

В работе приведены данные о видовом составе, частоте встречаемости и численности почвенных фитопатогенных грибов свекловичного агроценоза севера Воронежской области. Изучена частота встречаемости возбудителей корневая и корневых гнилей в инфицированных корнях сахарной свеклы, а также развитие и распространенность болезней листьев, вызываемых грибами, часть цикла развития которых проходит в почве. Приведен видовой состав эпифитной микобиоты листьев сахарной свеклы.

В настоящее время в растениеводстве России происходит существенное изменение структуры посевных площадей, насыщение севооборотов техническими культурами (в частности сахарной свеклой). При этом на фоне нарушения агротехники, изменения климатических условий меняется комплекс почвенных

микромикетов, что приводит к усилению развития и распространенности болезней сахарной свеклы. Поэтому была поставлена задача по изучению видового состава, сезонной динамики частоты встречаемости и численности фитопатогенных почвенных грибов в посевах сахарной свеклы.

Методика исследований

Исследования были проведены в 2004 г. в посевах сахарной свеклы в свекловичном селекционном севообороте ВНИИСС им. А.Л.Мазлумова. Почва - выщелоченный малогумусный чернозем на тяжелой карбонатно-сульфидной основе, содержание гумуса 4,3%, рН 6,2, плотность 1,1-1,2 г/см³.

Для исследования был взят четырехпольный севооборот: черный пар, озимая пшеница, сахарная свекла, яровая пшеница. Отборы почвенных проб проводили в три срока: 3 декада мая - начало развития корневая сахарной свеклы; 2 декада июля - массовое развитие корневых гнилей сахарной свеклы; 1 декада октября - выкопка свеклы. Отбор проб для анализа проводили на 3-рядковых деланках длиной 10 м, площадью 13,5 м² в 4-кратной повторности. Проанализировано 12 почвенных проб.

Количественный и качественный учет почвенных грибов проводился методом разведений, с высевом четвертого разведения на агаризованные питательные среды в трехкратной повторности: агар Чапека, кукуруз-

ный агар, почвенный агар, агар Гетчинсона, сусло-агар. Видовой состав эпифитной микобиоты определялся методом смывов с листьев с последующим высевом смывных вод на выщелоченные среды. Чашки Петри с засеянными средами инкубировались в термостате при t=26°C. Учет численности на кукурузном агаре, сусло-агаре и агаре Чапека - на 7-10 день инкубации, на почвенном агаре и Гетчинсон агаре - после 20-25 дней инкубации. Отливки проводились в пробирки П-16 на кукурузный агар. Выделение патогенных грибов из пораженных корней проводили по общепринятой методике. Проанализировано 12 проб в фазу семядольных листьев, 34 - в фазу 2-х пар настоящих листьев (до линьки корня), 43 пробы в июле в период развития корневых гнилей. Видовую принадлежность отлитых изолятов определяли после 15-30 дней инкубации по культуральным признакам и морфологии спор с использованием ряда определителей (Пидопличко, 1971, 1978; Зерова ред., 1971; Кириленко, 1977; Билай, 1977; Билай ред., 1988).

Результаты и обсуждение

2004 год отличался неравномерным выпадением осадков с пиками во второй декаде мая и первой декаде июля, которые предшествовали массовому развитию корневая и

корневых гнилей сахарной свеклы (рис. 1).

В результате исследований выявлены частота встречаемости (%) и численность (количество колониеобразующих единиц

(КОЕ) тыс. шт/г абсолютно сухой почвы) видов почвенных грибов, а также частота встречаемости видов, выделенных из пораженных корнеедом и корневыми гнилями корней сахарной свеклы (табл.).

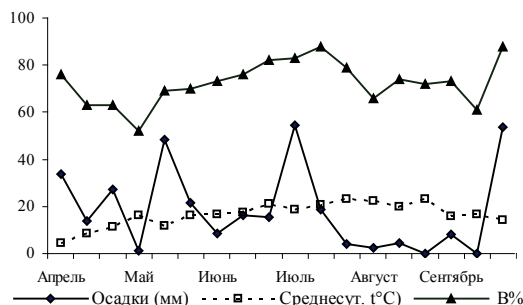


Рис. 1. Погодные условия в Воронежской области в 2004 г.

Alternaria alternata (Fr) Keissi - возбудитель корнееда сахарной свеклы, пятнистости листьев, черной плесени корнеплодов в кагатах, болезни клубочков (Морочковский, 1959). *A.alternata* выделена из почвы под сахарной свеклой в мае, а из пораженных корнеедом проростков - в фазе семядольных листьев и в фазе 2-х пар настоящих листьев.

Род *Aspergillus* Mich. ex Fr. в почве представлен видами *A.terreus* Thom, *A.fumigatus* Pers., *A.candidus* Link, *A.ventii* Wehm., *A.niger* Teigh., *A.tericola* March., из них *A.niger* является возбудителем кагатной гнили и корнееда. Максимум частоты встречаемости в почве в июле. *Aspergillus* spp. выделяется из пораженных корнеедом растений.

Botrytis cinerea Pers. - основной возбудитель кагатной гнили сахарной свеклы. Из пораженных корней в период вегетации не выделялся.

Род *Cladosporium* Link. представлен видами *C.herbarum* Link., *C.falciculatum* Corda и др. Свойства факультативного паразита по отношению к сахарной свекле проявляет в период корнееда.

Род *Fusarium* Lk.:Fr в почве представлен видами *F.avenaceum* (Fr.) Sacc., *F.oxysporum* (Schlecht) Snyder et Hans., *F.semitectum* Berk. et Rav. *F.solani* (Mart.)

Appl. Et Wr., *F.solani* v. *argilaceum* (Fr.) Sacc., *F.sporotrichella* nom. nov. Bilai, *F.sambucinum* Fuck, *F.lateritium* Ness., *F.gibbosum* и др., которые являются возбудителями корнееда, корневых гнилей, трахеомикоза, кагатной гнили, увядания семенников, а также паразитируют на семенах сахарной свеклы. Численность в почве достигает пика в июле, частота встречаемости также максимальна в июле. *Fusarium* spp. - основной возбудитель болезней корневой системы сахарной свеклы во время вегетации.

Из рода *Penicillium* Link ex Fr. в почве обитает большое количество видов: *P.lilaceum* Thom, *P.ciclopium*, *P.Brevi-compactum* Direckx, *P.vinaceum* Dgilm et Abbot., *P.bilaj*, *P.solitum* Westl., *P.cremeo-griseum* Chal., *P.Marte*, *P.digitatum* (Fr.) Sacc. и др. Численность и частота встречаемости грибов рода *Penicillium* в почве под сахарной свеклой нарастала с мая по октябрь с максимумом в июле и октябре. Как правило, виды *Penicillium* являются вторичными при заселении пораженных органов, а также паразитируют на околоплодниках семян.

Phoma betae Fr. - возбудитель корнееда, сухой гнили корнеплодов во время вегетации, зональной пятнистости листьев, кагатной гнили, очень часто поражает семенники сахарной свеклы. Численность и частота встречаемости в почве наименьшая в июле, наибольшая в октябре.

Род *Verticillium* Ness в почве представлен двумя видами: *V.albo-atrum* Rke et Berht., вызывающим некроз сосудисто-волокнистых пучков (Морочковский, 1959), и *V.dahliae* Kleb. Гриб выделяется как из почвы, так и из пораженных корневыми гнилями корней сахарной свеклы.

Род *Trichoderma* в почве представлен видами *T.album* Preuss, *T.candidum* Alb. et Schw., *T.flavus* Abbott, *T.viride* Pers sin. *T.lignorum* (Tode) Harz, доминирующим среди них является *T.viride* - возбудитель корнееда и кагатной гнили. Частота встречаемости в почве и численность максимальна в июле. Из пораженных корнеедом растений выделены в фазу 2-х пар настоящих листьев.

Таблица. Видовой состав грибов в почве и корневой системе сахарной свеклы

Класс, род, вид	Почвенная микобиота						Частота встречаемости видов микобиоты (%)		
	Частота встречаемости (%)			Численность КОЕ (тыс. шт/г)			Корнеед		Корневые гнили
	май	июль	октябрь	май	июль	октябрь	Семя-доли	2-я пара нас. листьев	июль
Deuteromycetes									
<i>Alternaria alternata</i> (Fr) Keissi	8			14.2			8.3	6.1	
<i>Aspergillus</i> spp. Mich. ex Fr.	8	50	8	28.2	0.6-2.5	1.3	4	12.1	
<i>Botritis cinerea</i> Pers.	8			13.9					
<i>Cladosporium</i> Link. ex Fr.	67	17	50	13.9-14.5	25.8	13.9-28.3	4	12.1	
<i>Dirinocladium terreum</i>		8		14.5	6.4				
<i>Fusarium</i> Link.	50	100	83	13.9-126	25-169	14-80	91.7	54.5	97.7
<i>Penicillium</i> Link. ex Fr.	92	100	100	13.9-42.7	13-66	13-126	8.3	18.2	14
<i>Phoma betae</i> Fr.	25	8	33	13.9-14.2	12.9	13.3-34.8	25	15.2	
<i>Trichoderma</i> Pers.	42	83	50	13.9-14.6	51	13-41		15.2	
<i>Verticillium</i> Nees	8	17		14.5	6.5-13				2.3
Zygomycetes									
<i>Absidia</i> Tiegh.		8			13.2				
<i>Acremonium</i> Link ex Fr.		8			13.0			3	
<i>Mortierella</i> Coem.	42	83	42	14.2-58	26-85	6.8-26	16.7	18.2	25.6
<i>Mucor Micheli emand.</i> Ehrenb.	42	58	25	14.1	6.5-13.2	27-34	25	6.1	4.7
<i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehrenb.) Lind		67	17		13.3	13-14	8.3		
<i>Thamnidium elegans</i> Link.		8			13.2				
<i>Tritirachium</i> Limber		8			12.8				
Oomycetes									
<i>Aphanomyces</i> d Бу*							8.3		
<i>Pythium</i> Pringsh.*							8.3		
<i>Mycelia sterilia</i>									
<i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn.	8	8		13.9	26			6.1	

*Из почвы методом разведений не выделялись.

Rhizopus stolonifer Bain. (= *R. nigricans* Erenb.) - возбудитель корнееда, корневых и кагатных гнилей сахарной свеклы, также инфицирует семена. Относится к мезофильным грибам с температурным максимумом 35°C. При температуре выше 26°C скорость роста мицелия достигает 3-4 см в сутки. Наибольший вред приносит во время хранения свеклы, при повышении температуры внутри бурта. Из почвы выделялся в июле и августе, из пораженных корнеедом растений - в фазу семядольных листьев.

Род *Mucor* Mich. emand. Ehrenb. в почве представлен видами *M.himalis* Wehmer, *M.lamprosporus* Lendn., *M.mu-*

cedo L., *M.sciurinus* Naum., *M.zonatus* Milko, *M.recurvurs* Butler и др. По отношению к сахарной свекле патогенность проявляют *M.himalis* (возбудитель кагатной гнили), *M.mucedo* (возбудитель кагатной гнили и плесневения семян). Из почвы выделяются во все сезоны, из пораженных корней - и как корнеед и как возбудитель корневой гнили.

Mortierella Coem. - многочисленный по видовому составу род. В почве представлен следующими видами: *M.mutabilis* Linnemann, *M.sclerotiella* Milko, *M.parsvispora* Linnemann, *M.vinacea* Dixon-Stewart и др. Наиболее часто встречаемый вид *M.lignicola* (Martin) Gams et

Moreau. Пик численности и частоты встречаемости в почве пришелся на июль, по отношению к сахарной свекле проявляет свойства факультативного паразита в период корнееда и корневых гнилей, также может инфицировать семена (Стогниенко, 2005, 2005а).

Rhizoctonia solani Kuhn. Возбудитель корнееда и корневых гнилей. Из пораженных корнеедом проростков выделяется во второй срок.

Aphanomyces d By, *Pythium* Pringsh. - грибы из класса *Oomycetes*, методом разведений из почвы не выделены, но из корешков проростков в фазу семядольных листьев выделены оба.

Редко встречаемые роды и виды с небольшой численностью: *Absidia*, *Acremonium* Link ex Fr (корнеед во второй срок), *Thamnidium* (кагатная гниль), *Syncephalastrum racemosum*, *Dirhino-cladium terreum*. Наибольшее количество родов и видов выделяется из почвы в июле, что связано с благоприятными условиями для их развития.

Многие имеющиеся в почве грибы проявляют в той или иной степени патогенность по отношению к сахарной свекле в фазу от всходов до 2-х пар настоящих листьев. Распространенность корнееда составляла в 2004 году в селекционных посевах сахарной свеклы 75-95%, развитие болезни 50-65% и более. Этому способствовали как прохладная дождливая погода, которая замедлила прохождение фенофаз свеклы, так и широкий видовой состав фитопатогенной почвенной микобиоты. Необходимо также отметить, что некоторые возбудители корнееда передаются с семенами (*R. stolonifer*, *A. flavus*, *Mortierella* spp., *P.betae* и др.). *Acremonium* в мае не был выделен ни из почвы, ни из семян, возможно стимулирование прорастания спор происходит непосредственно в ризосфере корней.

Среди многочисленных видов рода *Fusarium*, вызывающих корнеед (рис. 2) и в фазу семядольных листьев, и в фазу двух пар настоящих листьев, доминиро-

вал *F.oxysporum*, который составлял, соответственно, 41.2% и 46.4% от всех выделенных фузариев. Особенность этого вида заключается в том, что он может проникать в сосудисто-проводящую систему корня, вызывая трахеомикоз или фузариозное увядание, проявляющееся как последствие корнееда в период развития корневых гнилей. Растения, поврежденные корнеедом с интенсивностью до 50%, после линьки корня остаются в живых, сохраняя инфицирующей их гриб, который живет в сосудах и достигает черешков листьев. Симптомы трахеомикозного поражения проявляются на сахарной свекле в июле - растение во второй половине дня имеет подвявший вид, корень на поперечном разрезе имеет темные сосудисто-проводящие пучки. Впоследствии часть растений погибает, оставшиеся имеют меньший вес и сахаристость. Распространенность корневых гнилей на отдельных сортаобразцах в июле достигала 55-60%. При использовании в семеноводстве таких корнеплодов в качестве маточных гриб продолжает свой путь по стеблю к генеративным органам, а впоследствии к семенам, сопровождая тем самым растение сахарной свеклы в течение всего цикла развития.

Таким образом, анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что в комплексе почвенных грибов в условиях севера Воронежской области наряду с *Penicillium* sp. доминирует род *Fusarium* как по численности, так и по встречаемости. Виды рода *Fusarium*, как типичные для данного типа почв, являются основными возбудителями заболеваний корневой системы сахарной свеклы во время вегетации. Кроме того, поскольку корневая система сахарной свеклы выделяет в почву сахара и аминокислоты, которые являются пищевой базой грибов, сама культура создает благоприятные условия для их развития. Так как фузариоз являются по большей части ризосферными грибами, то при ослаблении растения, механическом ранении или повреждении нематодами гриб переходит от сапрофитного образа жизни к паразитическому.

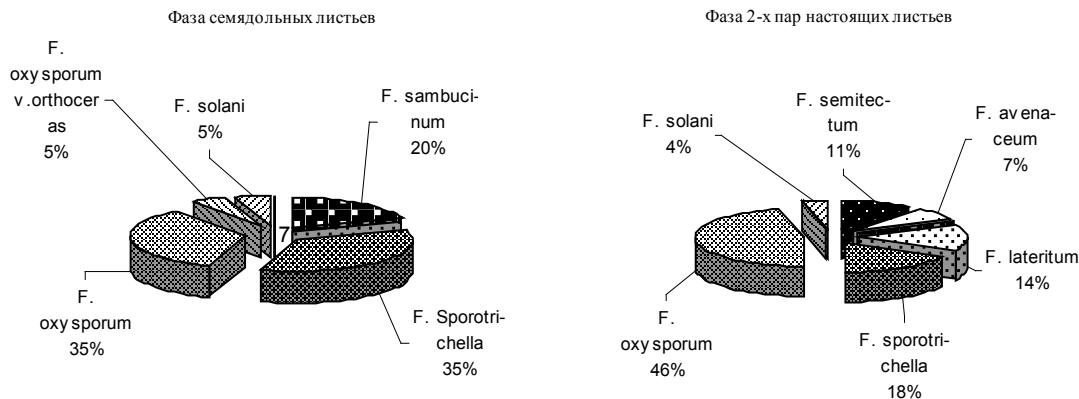


Рис. 2. Соотношение видов рода *Fusarium* - возбудителей корневая сахарной свеклы в разные фазы развития растений

Анализ микобиоты почвы прочих полей севооборота показал, что численность возбудителей рода *Fusarium* колеблется по сезонам так, что максимальная численность и частота встречаемости приходится на наиболее уязвимый период жизни растения (рис. 3). В поле предшественника (озимая пшеница) значительного снижения численности грибов этого рода не происходит. Виды *Fusarium* - возбудители болезней зерновых (*F.sporotrichella*, *F.lateritium*, *F.avenaceum*) выделяются с довольно высокой частотой из корней сахарной свеклы, пораженных корнеедом и корневыми гнилями.

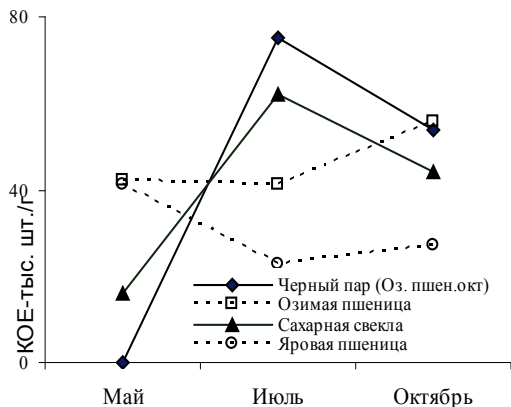


Рис. 3. Динамика численности *Fusarium* spp. в севообороте

В окультуренных выщелоченных черноземах севера Воронежской области численность и частота встречаемости видов рода *Penicillium* превышает те же показатели видов *Mucor*, что говорит о том, что в почве процессы минерализации преобладают над процессами гумификации.

Помимо болезней корневого аппарата, почвенные фитопатогенные грибы являются возбудителями болезней надземных органов сахарной свеклы. На рисунке 4 приведены развитие и распространенность болезней листьев сахарной свеклы первого года жизни на сорте Рамонская одnoseмянная 47.

Возбудители церкоспороза (*Cercospora beticola* Sacc.) и мучнистой росы (*Erysiphe communis* (Wallr.) Grew f. *betae* Yasz.) зимуют в растительных остатках на поверхности или в верхнем слое почвы. Пропагулы *C.beticola* и *P.betae* попадают на нижние листья с каплями дождя. Без проявления симптомов в листьях на их поверхности встречается *A. alternata*, а также *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem., *F.sporotrichella*, *F.solani*, *F.oxysporum*, *R.stolonifer*, *P.solitum*, *C.herbarum*, *T.viride* и др. Многие из этих видов, попадая в бурты вместе с остатками ботвы, в которой достаточно сахаров и других питательных веществ для их первоначального развития, вызывают кагатную гниль.

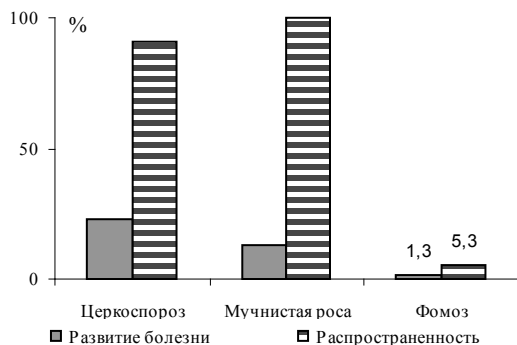


Рис. 4. Развитие и распространенность листовых болезней свеклы

В обычных условиях здоровый корень с содержанием сахара 16-18% могут инфицировать лишь отдельные виды (например *R.stolonifer*). При содержании в кагатируемой свекле более 3% зеленой массы зачастую возникает саморазогрев буртов. При повышении температуры в буртах корнеплоды начинают усиленно

дышать, что приводит к существенному снижению содержания в них сахаров. Наряду с высокой температурой это способствует инфицированию корнеплодов ризосферными грибами, попадающими в бурты с приставшей к корнеплодам почвой.

Итак, в результате проведенных исследований установлен видовой состав почвенных фитопатогенных грибов, представляющих опасность для посевов свеклы. Выявлено соотношение основных патогенных видов и их количественная представленность. В то же время, поскольку как качественные, так и количественные параметры патогенной микобиоты существенным образом зависят от погодных условий, сорта, агротехники и т.п., подобного рода микологический мониторинг полей свекловичного севооборота или хотя бы поля предшественника необходимо проводить ежегодно. Полученные таким образом сведения могут быть полезны для совершенствования ассортимента и технологии применения фунгицидов.

Литература

- Билай В.И. Фузари. Киев, Наукова думка, 1977, 442 с.
 Кириленко Т.С. Атлас родов почвенных грибов. Киев, 1977.
 Мирчинк Т.Г. Почвенная микология. М., Издательство МГУ, 1976, 206 с.
 Микроорганизмы - возбудители болезней растений. Справочник. Под ред. В.И.Билай, Киев, 1988.
 Морочковский С.Ф. Микрофлора сахарной свеклы. Свекловодство, 3, Киев, 1959, с.576-582.
 Определитель грибов Украины. Под ред. Д.К.Зе-

- рова, 3, Несовершенные грибы, Киев, Наукова думка, 1971, 694 с.
 Пидопличко Н.М., Милько А.А. Атлас мукоральных грибов. Киев, Наукова думка, 1971, 115 с.
 Пидопличко Н.М. Определитель. Грибы - паразиты культурных растений. 3, Пикнидиальные грибы, Киев, Наукова думка, 1978, 232 с.
 Стогниенко О.И. Микрофлора семян сахарной свеклы. /Сахарная свекла, 3, 2005, с.12-19.
 Стогниенко О.И. Микрофлора корнееды. /Сахарная свекла, 6, 2005а, с.35-38.

FREQUENCY OF OCCURRENCE AND NUMBER OF SOIL FUNGI - CASUAL AGENTS OF SUGAR BEET DISEASES

O.I.Stognienko

Species composition, frequency of occurrence and number of soil phytopathogenic fungi in sugar beet ecosystem in northern part of Voronezh Region are presented. Frequency of occurrence of the fungi in roots of sugar beet infected with black leg and root rots has been determined, as well as development and spread of leaf diseases caused by the fungi, whose developmental cycle takes place partially in soil. The species composition of epiphytic mycobiota on sugar beet leaves is given.

ПШЕНИЧНЫЙ ТРИПС - HAPLOTHRIPS TRITICI KURD. (THYSANOPTERA, PHLAEOTHRIPIDAE), ЕГО АРЕАЛ И ЗОНЫ ВРЕДНОСТИ**В.И.Танский, В.С.Великань, А.Н.Фролов, М.И.Саулич***Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург*

По материалам, опубликованным в печати, составлена карта ареала одного из важнейших вредителей яровой пшеницы на территории России - пшеничного трипса. Дана его краткая характеристика, особенности биологии и вредоносность. В пределах ареала выделены зоны сильного и слабого вреда.

Одним из серьезных вредителей пшеницы является пшеничный трипс (*Haplothrips tritici*). Взрослое насекомое черного цвета длиной около 2 мм. Глаза темно-бурые, крупные, занимают от 1/3 до 1/2 длины головы. Усики 8-члениковые. Последний брюшной сегмент вытянут в трубку. Характерным признаком этого вида является почти симметричный третий членик усиков с двумя трихомами. Заднеугольные щетинки переднегруди обычно тупые или с закругленной вершиной, редко заостренные. Крылья прозрачные, с 5-8 дополнительными ресничками. Вершинная трубка относительно длинная. Яйцо округло-продолговатой формы, желто-оранжевого цвета до 0.5-0.6 мм длиной. Отродившаяся личинка зеленовато-желтого цвета, но вскоре становится бледно-красной. Личинка второго возраста киноварно-красная, на последнем сегменте брюшка несет две короткие щетинки. Развивается одно поколение в году. Зимуют личинки. Их зимовка в условиях повышенного увлажнения проходит в прикорневой части стерни, в трещинах почвы и в остатках соломы, а при недостатке влаги - в почве (Качалова, Харитонов, 1963; Добрецов, 1969; Тимралева, Четвергова, 1983). Глубина проникновения в почву меняется от 5-20 см в лесостепной зоне до 50-90 см в сухих степях (Нефедов, 1955; Григорьева, 1962).

Вид широко распространен в степной и лесостепной зоне. Обитает в европейской части России, Сибири, а также в Белоруссии, Молдавии, Украине, Казахстане, Средней Азии. За пределами б. СССР известен в Западной Европе, Малой Азии, Северной Африке.

Пшеничный трипс связан со злаками. Заселяет озимую пшеницу, рожь, житняк и некоторые другие злаки, но основное кормовое растение - яровая пшеница, где создаются наиболее благоприятные условия для его развития. Весенний выход личинок с зимовки обычно начинается при прогревании почвы от 8°C и выше. Перезимовавшие личинки выходят на поверхность и в растительных остатках, в обрезках соломин злаков и сорных растений превращаются в пронимф, нимф 1, нимф 2 и затем во взрослых насекомых. Продолжительность развития нимфальных стадий при 20-25°C составляет 8-10 дней: пронимфа и нимфа первая развиваются 2-3 дня, нимфа вторая - 4-5 дней (Сахаров, 1947; Гриванов, 1958). В природе период метаморфоза сильно растянут. Вылетевшие имаго нуждаются в дополнительном питании, так как яичники недоразвиты. Взрослые трипсы появляются обычно в мае-июне, в начале фазы колошения озимых, заселяя сначала рожь, затем пшеницу. Наиболее интенсивный лёт совпадает с началом колошения яровой пшеницы, где и концентрируется основная масса имаго. Продолжительность жизни взрослого насекомого может достигать 40 дней. Миграции происходят с потоками воздуха на высоте до 1.5-2 м (Танский, 1960а; Антонова, 1973). Имаго чаще питаются за влагалищем предпоследнего листа, высасывая соки из наиболее нежной части обертки колоса. Яйца откладываются поодиночке или кучками по 4-8 штук, обычно на внутренней стороне колосковых чешуй и на стержень колоса. Плодовитость самки составляет 20-25 яиц (Бе-

ляев, 1974). В связи с растянутым выходом личинок из мест зимовки период откладки яиц у пшеничного трипса может продолжаться 25-35 дней. Личинки сначала питаются соком из колосковых чешуй и цветочных пленок, но по мере развития зерен переходят на них. Яйца развиваются от 4-5 до 8-10 дней, для развития личинок первого возраста требуется 5-7 дней, а личинок второго возраста - от 13 до 20 дней в зависимости от погодных условий и зоны выращивания пшеницы (Фисечко, 1976а).

Максимальное число личинок приходится на период молочной спелости. С наступлением восковой спелости личинки начинают покидать колосья. Численность трипса повышается при сухой и теплой погоде во время колошения и цветения пшеницы (периоды откладки яиц имаго и начала питания личинок); неблагоприятны как продолжительная воздушная засуха, так и прохладная дождливая погода. Неблагоприятна также жаркая сухая погода в конце лета, способствующая быстрому созреванию зерна, и, соответственно, сокращению периода питания личинок. В весенний период личинки, проходящие метаморфоз, гибнут от действия высоких температур и недостатка влаги. Осенью и весной много личинок погибает в дождливую погоду, которая благоприятствует развитию энтомопатогенных грибов р. *Entomophthora* и *Beauveria bassiana*. Численность пшеничного трипса могут снизить хищные трипсы р. *Aeolothrips*, хищные клопы, божьи коровки, личинки златоглазки, хищные жуужелицы, стафилиды и ктыри.

Несмотря на мелкие размеры трипс может причинить значительный ущерб урожаю из-за постоянно высокой численности на посевах пшеницы. Вредят как взрослые насекомые, так и их личинки. Питание взрослых трипсов вызывает обесцвечивание молодых листьев и обертки формирующегося колоса, а при высокой численности - искривление остей, частичную белоколосость и задержку выколашивания. Но наибольший вред

наносит личинки, которые высасывают содержимое незрелого зерна пшеницы. На зерне появляются желто-бурые пятна, по мере созревания они светлеют и на созревшем зерне выглядят значительно более светлыми, чем неповрежденные части. Бороздка поврежденных зерен расширяется и углубляется, форма зерна изменяется - зерна приобретают вид недоразвитых, щуплых (Танский, 1965). Во время массовых размножений плотность личинок на посевах может достигать 200 и более особей на колос (Танский, 1960). Численность вредителя в значительной степени зависит от региона возделывания яровой пшеницы, погодных условий в период вегетации и сорта пшеницы. По данным ряда авторов, в разных регионах страны потери веса зерна колеблются от 3.2-15.5% при низкой численности 1-3 личинок/зерно до 30.9-43.9% при высокой численности 5 и больше личинок на зерно (Рубцов, 1935; Гриванов, 1938; Нефедов, 1948; Танский, 1960; Дмитриева, 1972; Сливкина, 1974; Красиловец, 1981). Мукомольно-хлебопекарные качества зерна, поврежденного трипсами, не ухудшаются, но снижаются посевные качества семян (Танский, 1965; Дукина, 1984).

Для борьбы с пшеничным трипсом используют как агротехнические, так и химические мероприятия. Из агротехнических приемов наибольший эффект дают осенние обработки почвы. В европейской части России сочетание лущения стерни с зяблевой вспашкой вызывает гибель 90-95% зимующих личинок. В Казахстане и Западной Сибири наибольшая гибель личинок (до 75%) наблюдается при поверхностных обработках. Применяют и другие приемы, снижающие заселенность посевов личинками пшеничного трипса. К таким приемам относятся посев пшеницы в сжатые сроки, соблюдение севооборота, возделывание раннеспелых сортов и расширение площадей под пропашными культурами. Применение химических обработок против пшеничного трипса наиболее оправдано на особо ценных посевах, где важно сохранить не только урожай, но и посевные качества (селекционные и семенные участки, посевы сильных пшениц).

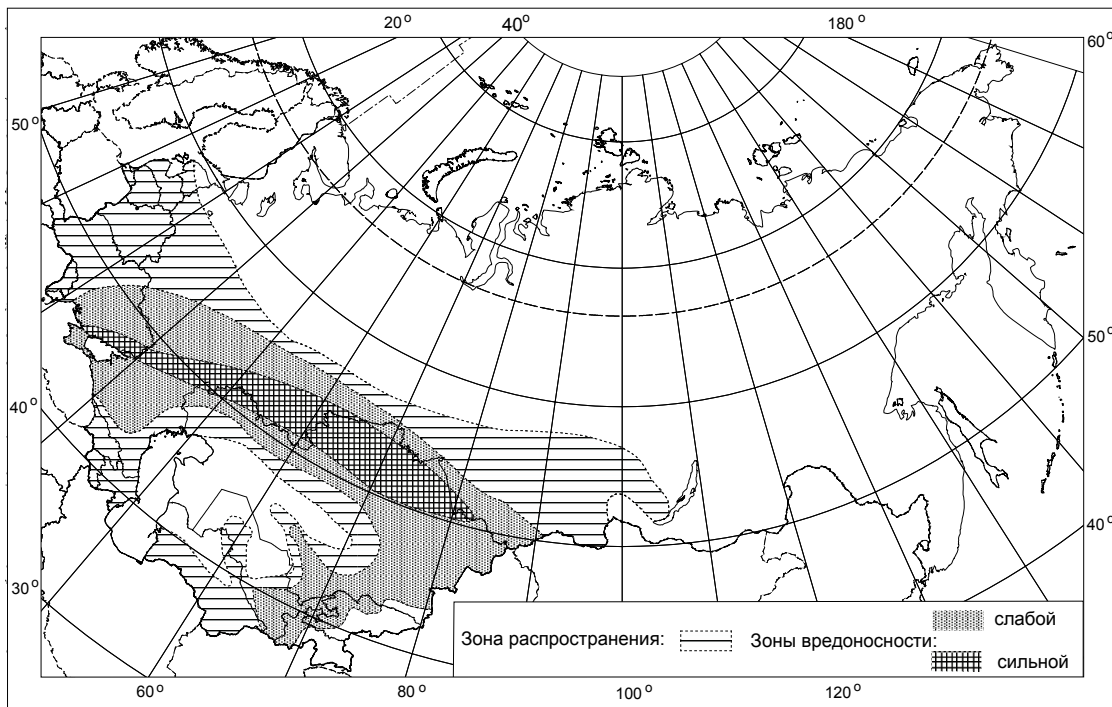


Рис. Ареал и зоны вредоносности пшеничного трипса
Проекция "Равновеликая Альберса на СССР"

Для выделения области распространения вида и зон вредоносности использованы материалы, опубликованные в печати (рисунок). Карта ареала составлена по работам В.И.Танского (1959), Н.П.Дядечко (1964), Ю.Б.Шуровенкова (1971), Насекомые и клещи ... (1972), Л.Н.Жичкиной, В.Г.Каплина (2001). Указание о присутствии пшеничного трипса на Дальнем Востоке (Мещеряков, 1985), по-видимому, ошибочно. Ареал вида с севера ограничен странами Балтии, Московской областью и Средним Уралом. На востоке вид достоверно зарегистрирован вплоть до Бурятии включительно. На юге пшеничный трипс отмечен на Кавказе, а также в Казахстане, Киргизии, Узбекистане (Бухарская, Андижанская и Ташкентская обл.). При составлении карты учитывали упоминания о вредоносности пшеничного трипса в Иране. В пределах ареала выделены зоны сильного и слабого вреда. Границы зон вредоносности даны по материалам К.П.Гриванова (1958), В.И.Танского (1969), Л.П. Роктаэн и др.

(1968), Н.Н.Ситченко (1972). Используются обзоры распространения и развития вредных объектов (1962; 1996) и прогнозы появления и распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (1992; 1997; 2001). В зоне сильного вреда зарегистрированы потери урожая зерна пшеницы, превышающие 5%-й уровень. В этой зоне численность пшеничного трипса регулярно превышает значения порога вредоносности. В фазе выхода в трубку - это 600 особей на 20 взмахов сачком или 8-10 имаго на стебель. Во время формирования зерна - 40-50 личинок на колос (Рекомендации по учету..., 1984). Зона сильного вреда в России охватывает Поволжье (Самарская, Саратовская, Волгоградская обл.), Урал (Курганская и Тюменская обл.) и Сибирь (юг Новосибирской и Омской обл.), частично Северный Кавказ (Ростовская обл.) и Казахстан.

К зоне слабого вреда отнесены области, где потери урожая зерновых от пшеничного трипса превышают 5% лишь в

отдельные годы. Причина невысокой вредоносности пшеничного трипса в этой зоне обусловлена двумя факторами. В одних областях (Нижегородская, Липецкая, Белгородская и др.) численность насекомого лишь в отдельные благоприятные для развития вредителя годы достигает пороговых значений. В других регионах (Краснодарский и Ставропольский края и др.), где численность часто превышает пороговую, насекомое ограничено питанием лишь на озимой пшенице, которая в 2-4 раза слабее страдает от повреждения пшеничным трипсом, чем яровая.

В зону слабого вреда на европейской

части России входят Белгородская, Курская обл., Краснодарский край, юг Ростовской обл. и Ставропольского края. В азиатской ее части - центр Новосибирской обл., Алтайский край, а также ряд областей Украины (Одесская, Николаевская, Харьковская, Ворошиловградская, Кировоградская и Черкасская обл.), Киргизия, юг Казахстана и Узбекистана.

Таким образом, пшеничный трипс, географический ареал которого занимает степную и лесостепную зоны России и сопредельных государств, по-прежнему является широко распространенным и наиболее опасным вредителем пшеницы.

Литература

- Антонова В.А. Экология пшеничного трипса в Молдавии. /Тр. Кишиневского СХИ, 111, Кишинев, 1973, с.64-72.
- Арнольди Л.В., Борхсениус Н.С. и др. Вредные животные Средней Азии (Справочник). М.-Л., 1949, 404 с.
- Беляев И.М. Вредители зерновых культур. М., Колос, 1974, с.284.
- Гриванов К.П. О вредности пшеничного трипса (*Haplothrips tritici* Kurd.). /Социалистическое зерновое хоз-во, 4, 1938, с.179-186.
- Гриванов К.П. Пшеничный трипс. /Тр. научно-произв. конф. по защите растений от вредит. и болезней на Юго-Востоке. Саратов, 1958, с.50-57.
- Григорьева Т.Г. Некоторые итоги и перспективы изучения вредителей зерновых культур и борьба с ними при освоении целины. /Зоолог. журнал, 41, 1, 1962, с.3-17.
- Дмитриева М.И. Злаковые трипсы Поволжья и биологическое обоснование мер борьбы с ними. Автореф. канд. дисс., Саратов, 1972, 18 с.
- Добрецов А.Н. Вредители зерновых культур и борьба с ними. Красноярск, 1969, 78 с.
- Дядечко Н.П. Трипсы, или бахромчатокрылые насекомые европейской части СССР. Киев, 1964. 387 с.
- Дукина В.И. Вредоносность пшеничного трипса в условиях Центрального Черноземья. /Тез. докл. IX Съезда ВЭО, 1, Киев, 1984, с.151.
- Жичкина Л.Н., Каплин В.Г. Особенности биологии, экологии и вредоносности пшеничного трипса *Haplothrips tritici* Kurd. (Thysanoptera) в лесостепи среднего Поволжья. /Энтомол. обозрение, 80, 4, 2001, с.830-842.
- Качалова З.П., Харитонов Д.М. Борьба с вредителями и болезнями полевых культур. М., 1963, 208 с.
- Комплексные мероприятия по защите с.-х. культур от вредителей, болезней и сорняков в Омской области. Омск, 1971, 182 с.
- Красиловец Ю.Г. Роль отдельных приемов в интегрированной защите пшеницы от трипса. /Новейшие достижения с.-х. энтомологии, Вильнюс, 1981, с.101-103.
- Мещеряков А.А. К фауне трипсов (Thysanoptera) Дальнего Востока СССР. /Таксономия и экология членистоногих Дальнего Востока. Владивосток, ДВНЦ АН СССР, 1985, с.28-34.
- Насекомые и клещи - вредители с.-х. культур, 1. Насекомые с неполным превращением. Л., 1972, 323 с.
- Нефедов Н.И. Вредная деятельность пшеничного трипса и причины, определяющие размеры хозяйственных потерь по разным сортам пшеницы. /Уч. зап. Сталинградского гос. пед. инст., 1, 1948, с.63-122.
- Нефедов Н.И. Исследования по экологии пшеничного трипса. /Уч. зап. Сталинградского гос. пед. инст., 5, 1955, с.3-102.
- Поспелова В.М. Насекомые-вредители с.-х. культур в лесной зоне Приобья. Томск, 1974, 148 с.
- Прогноз на 2001 год появления, распространения вредителей и болезней с.-х. культур и меры борьбы с ними. Н.Новгород, 2001, 89 с.
- Прогноз появления вредителей и болезней с.-х. культур в хозяйствах Белгородской области в 1992 г. и рекомендации по борьбе с ними. Белгород, МСЗ РФ, 1992, 110 с.
- Прогноз появления и распространения вредителей, болезней с.-х. культур, сорной растительности, карантинных объектов на территории Ростовской области в 1997 году и рекомендуемые меры борьбы. Ростов-на-Дону, МСХ РФ, 1997, 128 с.
- Распространение вредителей и болезней с.-х. культур в РСФСР в 1961 г. и прогноз их появления в 1962 г. Л., Сельхозиздат, 1962, 128 с.
- Распространение основных вредителей и болезней с.-х. культур в Краснодарском крае в 1996 г. и прогноз их появления в 1997 г. Краснодар, Краевая СТАЗР, 1997, 32 с.
- Рекомендации по учету и выявлению вредителей и болезней с.-х. растений. /ВНИИ защиты растений, Воронеж, 1984, 274 с.
- Роктаэн Л.П., Роктанэн Л.С., Прядка В.В. Пшеничный трипс в Целиноградской области. /Защита растений, 8, 1968, с.14.
- Рубцов И.А. Коэффициент вредности пшеничного трипса (*Haplothrips tritici* Kurd.). /Защита растений, 1, 1935, с.41-46.

Сахаров Н.Л. Вредные насекомые Нижнего Поволжья. Саратов, ОГИЗ, 1947, 424 с.

Ситченко Н.Н. Трипсы (Thysanoptera) - вредители злаковых культур в условиях Украины. Автореф. канд. дисс., Киев, 1972. 18 с.

Сливкина К.А. О биологии и вредоносности пшеничного трипса на юго-востоке Казахстана. Матер. VII съезда ВЭО, 2, Л., 1974, с.146.

Танский В.И. Пшеничный трипс в областях освоения целинных и залежных земель в Северном Казахстане. Автореф. канд. дисс. Л., 1959, 18 с.

Танский В.И. Вредоносность пшеничного трипса. /Защита растений от вредителей и болезней, 7, 1960а, с.23-24.

Танский В.И. О миграциях пшеничного трипса (*Haplothrips tritici* Kurd.). /Зоолог. журнал, 39, 9, 1960, с.1345-1349.

Танский В.И. Некоторые факторы, регулирующие вредоносность серой зерновой совки, пшенич-

ного трипса и клопов-щитников на посевах пшеницы в Целинном Крае. /Тр. ВЭО, 50, 1965, с.170-192.

Танский В.И. Пшеничный трипс. /Распространение вредителей и болезней с.-х. культур в СССР. Тр. ВИЗР, Л., 1969, с.139-141.

Тимралеев З.А., Четвергова О.Е. К изучению биозологии пшеничного трипса в Мордовии. /Эколого-фаунистические исследования в Нечерноземной зоне РСФСР. Саранск, 1983, с.133-138.

Фисечко Р.Н. Распределение пшеничного трипса (*Haplothrips tritici* Kurd.) на разных сортах яровой пшеницы. /Научн.-техн. бюлл. ВАСХНИЛ, Сибирское отделение, Новосибирск, 14, 1976, с.9-14.

Фисечко Р.Н. Биозоологические особенности пшеничного трипса в северной Кулунде и Приобской лесостепи. /Научн.-техн. бюлл. ВАСХНИЛ, Сибирское отделение, Новосибирск, 14, 1976а, с.32-36.

Шуровенков Ю.Б. Пшеничный трипс в Зауралье и меры борьбы с ним. М., 1971, 89 с.

WHEAT THRIPS *HAPLOTHRIPS TRITICI* KURD. (THYSANOPTERA, PHLAEOTHRIPIDAE), ITS AREA AND ZONES OF HARMFULNESS

V.I.Tanskii, V.S.Velikan', A.N.Frolov, M.I.Saulich

An area map for the wheat thrips, one of the major pests of spring wheat in the territory of Russia is compiled after the materials published. Description, features of biology and harmfulness are briefly given. Zones of strong and weak damage are allocated within the area.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ФУНГИЦИДА БАКТОФИТ НА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ И МИКРОБОЦЕНОЗ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Л.Н.Коробова, Т.В.Гаврилец

Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск

Семена яровой пшеницы в Западной Сибири часто инфицированы возбудителями болезней, основным методом борьбы с которыми является протравливание. В соответствии с новой технологической политикой в сельском хозяйстве в Западной Сибири протравливание семян должно осуществляться практически на всей площади пашни. Однако химические протравители с экологической точки зрения для агроценоза могут быть нежелательны. С этих позиций перспективнее использовать в системах экологизированной защиты растений от болезней биофунгициды, то есть протравители, содержащие живые организмы или продукты их жизнедеятельности.

Целью данной работы стало испытание бактофита, препарата фирмы "Сиббиофарм", изготовленного на основе живых клеток бактерии *Bacillus subtilis*, штамм ИПМ-215. Биологическим эталоном к бактофиту служил препарат агат-25К, состоящий из инактивированной культуры *Pseudomonas auerofaciens*, штамм Н₁₆ и целого ряда микроэлементов. Опыты закладывали в течение двух лет в учхозе "Тулинское" в северной лесостепи Новосибирского Приобья. Почва участка - чернозем выщелоченный среднемощный среднесуглинистый с нейтральной реакцией среды. Культура - яровая пшеница. В 2004 г. высевали среднепоздний сорт Регина, в 2005 г. среднеранний сорт Новосибирская 29. В оба года предшественником был картофель. Протравливание семян пшеницы проводили за день до посева.

В 2004 г. опыт был производственным. Его заложили по схеме: контроль, без протравливания (1 га), бактофит 3 л/т (4 га), агат-25К, ТПС, 40 мл/га (1 га). В фазу кущения вариант с бактофитом дополнительно разделили на 3 подварианта: а) бактофит, протравливание семян; б) бактофит,

протравливание + баковая смесь гербицидов; в) бактофит, протравливание + баковая смесь гербицидов с бактофитом по вегетации в качестве антидепрессанта, 2,5 л/га. Использована баковая смесь секатора (150 г/га) с пумой супер (0,4 л/га).

В 2005 г. в производственном массиве яровой пшеницы закладывали мелкоделяночный опыт по схеме: контроль, без протравливания; бактофит, протравливание, 3 л/т + гербицид элант (0,6 л/га) в фазу кущения растений; бактофит, протравливание, 3 л/т + гербицид элант + бактофит по вегетации в качестве антидепрессанта, 2,5 л/га. Площадь делянки 1 м², повторность шестикратная. Химическими эталонами к бактофиту были препараты раксил (1,5 л/т) и дивидент стар (1 л/т).

Годы исследования были умеренно увлажненными, но осадки выпадали неравномерно. В 2004 г. до колошения пшеница развивалась в условиях острой воздушно-почвенной засухи. В 2005 году начиная с третьей декады мая и до конца июля осадков выпало 140% от нормы. Все это способствовало проявлению корневой гнили. Возбудитель - гриб *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem.

Зараженность семян яровой пшеницы возбудителями болезней перед посевом в 2004 году составила: грибом *B.sorokiniana* - 12,5% (порог 10%), возбудителями фузариозной гнили - 7,5% (порог 5%), условно патогенными грибами рода *Alternaria* - 80%. После протравливания бактофитом зараженность семян грибом *B.sorokiniana* снизилась в три раза. Препарат полностью оздоровил семена от грибов рода *Fusarium*, и его эффективность была на уровне химического эталона раксилы против условно патогенных грибов. Препарат агат, биологический эталон, слабо подавил "грибную чернь".

Фитосанитарное состояние семян яровой пшеницы Новосибирская 29, высеванных на

следующий год, тоже было неблагополучным. 14% их содержали фузариозную инфекцию, 4% - *B.sorokiniana*, 46% - грибы р. *Alternaria*, 32% - *Penicillium*. Биологическая эффективность протравливания бактофитом при такой зараженности семян составила 86%, за исключением обеззараживания от альтернариозной инфекции, которую препарат подавил на 25% (дивидент стар на 52%).

Кроме семенной инфекции, заболеваемость растений определяет запас возбудителя в почве. В опытах он составил 72-75 конидии/г при пороге в 50 конидий, что способствовало поражению пшеницы. В 2004 году бактофит успешно защитил корни пшеницы от поражения. Средний индекс развития болезни (по четырем органам корневой системы) на фоне бактофита был в 2.6 раза ниже контроля. Но лучше всего оздоравливались первичные корни (в 3.1 раза), что свидетельствует о качественном протравливании семенного материала. В случае биологического эталона агат фитосанитарный эффект был слабым. Наложение обработок гербицидами (физиологический стресс) повысило чувствительность растений к почвенной инфекции. Это проявилось в большем поражении корней (рис.).

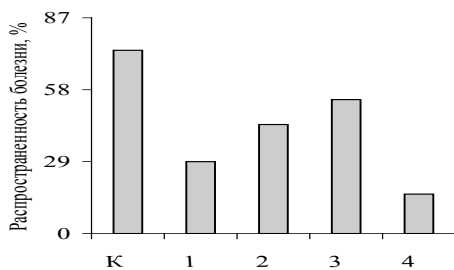


Рис. Распространенность обыкновенной корневой гнили в посеве яровой пшеницы при применении биопрепаратов

Во влажных условиях 2005 года оздоравливающий эффект бактофита как протравителя был ниже. Под действием препарата достоверно снижались пораженность эпикотилия и несколько ниже - первичных корней. Распространенность болезни на варианте бактофит (пр.с.)+гербицид снижалась до 55% с 71% в контроле, а в случае наложения на бактофит (пр.с.) смеси гербицида с бактофитом антидепрессантом до - 44.3%.

Внесение биологических протравителей с семенами в почву изменило микробиологические показатели в ризосфере пшеницы. Сразу после внесения бактофита в почву частично подавлялись процессы минерализации, что предупредило потери питательных веществ на первых этапах развития пшеницы. К июлю минерализация в опытных вариантах стала интенсивнее, чем в контроле. Бактофит способствовал развитию агрономически полезной микрофлоры. На его фоне лучше, чем в контроле и в эталонном варианте, размножались бактерии аммонификаторы на МПА и бактерии, использующие выделяемый ими минеральный азот. Но опрыскивание "протравленных посевов" гербицидами в засушливых условиях подавляло почвенные бактерии даже через месяц после обработки, что повлияло на рост и урожай пшеницы. Данные по урожаю и его структуре представлены в таблице.

Таблица. Влияние протравителей семян (бактофит, агат-25), гербицидов и антидепрессантов (бактофит/анти) на биологический урожай яровой пшеницы и его структуру

Варианты	Число растений / м ²	Продуктивная часть тис-тость	Число зерен в лосе	Масса 1000 зерен, г	Урожай, ц/га
2004 г. Контроль	446	1.0	18.1	33.7	25.1
Бактофит (пр.с.)	425	1.1	21.1	36.9	29.7
Бактофит+гербицид	359	1.2	19.6	33.7	25.4
Бактофит+(гербицид+ бактофит/анти)	364	1.2	20.7	37.2	29.4
Агат-25 К (пр.с.)	394	1.1	19.2	37.1	27.0
НСР ₉₅	121	0.3	2.9	2.2	3.3
2005 г. Контроль	323	0.97	17.9	32.7	12.4
Бактофит (пр.с.)+ гербицид элант	371	1.12	16.7	32.7	18.6
Бактофит+(гербицид +бактофит/анти)	364	1.18	18.2	33.1	22.8
Гербицид элант	358	1.13	-	34.5	17.8
Дивидент (эталон)	327	1.11	18.9	37.1	21.0
НСР ₉₅	110.0	0.15	1.0	3.2	4.4

Как следует из приведенных данных, успешная защита семян биологическим протравителем бактофитом в оба года позволила получить прибавку урожая. В 2005 году бактофит сохранил 43% урожай зерна относительно варианта без

защиты от сорняков и почти 10% относительно варианта с гербицидом, в 2004 году - около 18% урожая. Наложение обработок гербицидами на посев яровой пшеницы, протравленной бактофитом, в засушливых условиях дало стрессовый эффект, поэтому урожай зерна мало отличался от контроля. Однако использование гербицидов в смеси с бактофитом как антидепрессантом сохранило 17% урожая пшеницы.

Кроме прямого действия бактофита на растения изучили его последствие: влияние на запас конидий *B.sorokiniana*, оставшихся в почве под следующую вегетацию после проведения опыта первого года. Осенью популяция *B.sorokiniana* на варианте с бактофитом (пр.с.) оказалась в 2.2 раза меньше контрольной. В абсолютном выражении это составило 150 конидий/г почвы против 325. При наложении на этот вариант гербицидов устойчивость пшеницы к возбудителю снижалась, поэтому осенняя численность *B.sorokiniana* выросла до 200 конидий на 1 г почвы. В то же время при добавлении бактофита в качестве антидепрессанта в смесь с гербицидами возбудитель размно-

жался на растениях в два раза хуже.

В отобранной после проведения опыта почве и полученном урожае зерна осенью определили аллелопатический эффект (токсичность). О токсичности судили по снижению длины корней двух тест-объектов (кресс салата и редиса) по сравнению с чистой водой. Для почвы слабый фитотоксический эффект выявлен в контроле - 9.5% и в варианте с агатом (пр.с.) - 11%. Во всех вариантах с бактофитом отмечена стимуляция роста корней тест-объектов на 11-25%. Аналогично ситуация складывалась и для зерна яровой пшеницы.

Таким образом, обработка семян яровой пшеницы биопрепаратом бактофит ослабляет пораженность растений корневыми гнилями и повышает их урожайность. При этом бактофит проявляет высокую фунгицидную активность как по отношению к возбудителям корневых гнилей яровой пшеницы, так и в отношении комплекса ризосферных грибов. В последствии применение бактофита способствует снижению запаса в почве пропагул возбудителя обыкновенной корневой гнили.

УДК 595.786:632.9

ОБ АРЕАЛЕ И ВРЕДНОСТИ ЖЕЛТО-БУРОЙ РАННЕЙ СОВКИ *ORTHOSIA (MONIMA) CERASI (FABRICIUS) (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE)*

И.Я.Гричанов*, Е.И.Овсянникова*, А.Ю.Матов**, М.И.Саулич*

*Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

**Зоологический институт, Санкт-Петербург

Желто-бурая ранняя совка *Orthosia cerasi* (синонимы - *Monima (Taeniocampa) stabilis* Den. & Schiff., *Orthosia stabilis* Den. & Schiff.) обитает в Европе, на Кавказе и в Малой Азии. По данным справочных публикаций, на территории б. СССР этот вид распространен в европейской части России, в Закавказье, Западной Сибири и Северном Казахстане. Гусеницы питаются листьями плодовых деревьев: яблони, груши, сливы, персика, вишни. Они могут почти полностью объесть листовую пластинку, оставляя лишь черешок и центральную жилку, объеда-

ют почки, выгрызают тычинки и пестики цветков, позднее повреждают молодые плоды. Одна гусеница может повредить 6-8 листьев и 3-4 плода. В лесах и парках они питаются на дубе, буке, грабе, липе, тополе, иве и клене.

Желто-бурая ранняя совка считается вредителем плодовых культур. Вред отмечался с конца XIX до середины XX века в Грузии, в Крыму и некоторых других районах Украины (Сифрошвили, 1952; Гохелашвили, 1959; Кришталь, 1959; Ключко, 1962), а также на малине и сливе в Казахстане (Шек, 1978).

И.Я.Поляков и др. (1984) сообщали, что вид "вредит слабо" в Нечерноземной, лесостепной и степной зонах, на Кавказе и в Закавказье, и борьба с ним "обычно не проводится". Вероятно, последняя вспышка ее массового размножения на плодовых культурах была зарегистрирована в Восточной Грузии в начале 1950-х гг. (Сифрошвили, 1952; Гохелашвили, 1959),

причем авторами предлагались защитные мероприятия от комплекса листогрызущих совков без дифференциации на виды. Каких-либо количественных данных о вредоносности этой совки в литературе обнаружить не удалось. В настоящее время желто-бурую раннюю совку можно считать примером вида, утратившего свою вредоносность в плодовом саду.

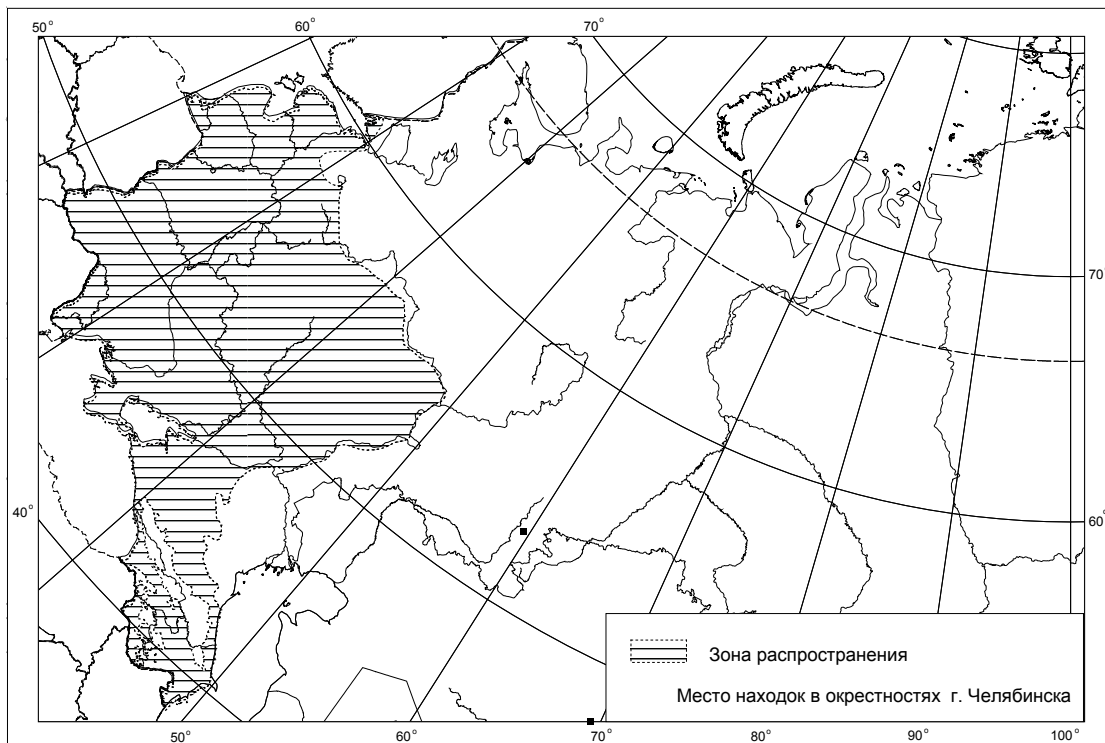


Рис. Ареал желто-бурой ранней совки в пределах стран СНГ и Балтии

По наблюдениям В.И.Щурова (Краснодар), в 1999-2002 гг. произошел локальный подъем численности вида на Северном Кавказе (устн. сообщ.). Он охватил предгорные и низкогорные дубравы от долины Афипса на западе до долины Пшиша на востоке по северному макросклону. На Черноморском побережье также фиксировался рост плотности популяции, но в меньшей степени и с меньшими абсолютными показателями, в частности на участке побережья от полуострова Абрау до долины Вулана. Однако, это лишь свидетельствует, что вид остается вредоносным в лесу, но подав-

ляется в плодовых садах защитными мероприятиями против комплекса вредных чешуекрылых. Картирование зоны его вредоносности для лесных пород требует более тщательного анализа.

В целях автоматизации информационного обеспечения Службы защиты растений по результатам анализа опубликованных в открытой печати картографических материалов и литературных источников средствами ГИС-технологий создана векторная карта в масштабе 1:20000000 в проекции "Равновеликая Альберса на СССР".

Ареал вида определен в соответствии

со справочными и оригинальными данными о распространения вида в европейской части б. СССР и в Закавказье (Сифрошвили, 1952; Гохелашвили, 1959; Кришталь, 1959; Милянковский, 1962; Ключко, 1962, 1974; Савковский, 1974; Шек, 1978; Васильев, Лившиц, 1984; Державец и др., 1986; Сухарева, 1999; Aliyev, 1999; Zolotareno, Dubatolov, 2002; и др.) с использованием коллекций ЗИН РАН.

Северная и восточная границы ареала вида проведены по фактическим спорадическим данным, которые нуждаются в уточнении. В европейской части она проходит от границы Финляндии и Ленинградской области (Державец и др., 1986; Kullberg et al., 2001) через Псковскую и Московскую области и далее на юг по Волге до Северного Кавказа. С территории Ленинградской области совка не собиралась более полувека (Матов и др., 2005); возможно, большая часть области

относится к аутоэкологическому ареалу вида. Наиболее восточная находка, которая не вызывает сомнений, была сделана финскими учеными в окрестностях Челябинска (Nupponen, Fibiger, 2002). Высокогорья Кавказа, Нижнее Поволжье и пустынные земли Северного Прикаспия исключены из ареала. Литературные сведения об ареале вида в Казахстане и Западной Сибири нуждается в уточнении (А.Матов, ЗИН РАН) и на карте не отражены.

Зона вредоносности желто-бурой ранней совки не выделена, так как вид не имел экономического значения на плодовых культурах в последние десятилетия.

Работа выполнена по отраслевой программе РАСХН, частично поддержана грантом МНТЦ № 2625р. Авторы благодарят В.И.Щурова (Центр защиты леса, Краснодар) за предоставление полезной информации.

Литература

- Батиашвили И.Д. Вредители континентальных и субтропических плодовых культур. Тбилиси, 1965, 336 с.
- Васильев В.П., Лившиц И.З. Вредители плодовых культур. М., Колос, 1984, 399 с.
- Гохелашвили Р.Д. Видовой состав плодовых культур Карталинии и результаты испытания мер борьбы против главнейших видов. /Тр. Грузинского СХИ, 50, Тбилиси, 1959, с.249-230.
- Державец Ю.А., Иванов А.И., Миронов В.Г., Мищенко О.А., Прасолов В.И., Синев С.Ю. Список чешуекрылых (Macrolepidoptera) Ленинградской области. /Фауна чешуекрылых (Lepidoptera) СССР. Тр. ВЭО, 67, Л., Наука, 1986, с.186-270.
- Ключко З.Ф. Совки (Lepidoptera, Noctuidae) Крыма. /Зоолог. журнал, 41, 12, 1962, с.1817-1830.
- Ключко З.Ф. Семейство совки, или ночницы, - Noctuidae. /Вредители с.-х. культур и лесных насаждений, 2, Членистоногие, Киев, 1974, с.361-408.
- Кобахидзе Д.Н. Вредная энтомофауна с.-х. культур Грузинской ССР. Тбилиси, АН ГрузССР, 1957, 274 с.
- Кришталь О.П. Комахи - шкидники сільськогосподарських рослин в умовах лісостепу та полісся України. Київ, Київський університет, 1959, 360 с.
- Милянковский Е.С. Итоги изучения чешуекрылых (Macrolepidoptera) Абхазии. /Зоолог. журнал, 51, 5, 1962, с.654-664.
- Поляков И.Я., Копанева Л.М., Дорохова Г.И. Численность и распространение вредителей и энтомофагов плодовых и ягодных культур в различных с.-х. зонах СССР (по многолетним данным). Определитель вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных культур в СССР (сост. Копанева Л.М.), Л., Колос, 1984, с.6-45.
- Савковский П.П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. Киев, 1976, 207 с.
- Сифрошвили Н.А. Некоторые данные о новом вредителе плодового сада в Картли - совке *Monima (Taenioctampta) stabilis* V'iew. /Сообщения АН ГрузССР, т. 13, в. 3. Тбилиси: Изд-во АН ГрузССР, 1952, с.175-182.
- Сухарева И.Л. Сем. Noctuidae - совки. Насекомые и клещи - вредители с.-х. культур, 3, 2, Чешуекрылые. СПб, Наука, 1999, с.332-378.
- Шек Г.Х. Совки, повреждающие плодово-ягодные культуры в Казахстане. Защита плодовых культур от вредителей (тематический сб. науч. тр. КазНИИЗР), 14, Алма-Ата, 1978, с.110-113.
- Aliyev A.A. Oghlu. Fauna of the subfamily Ichneumoninae (Hymenoptera, Ichneumonidae) of Azerbaijan with new records. /Tr. J. of Zoology, 23, 1999, p.1-12.
- Kullberg J., Albrecht A., Kaila L., Varis V. Checklist of Finnish Lepidoptera. /Suomen perhosten luettelo, Sahlbergia (Helsinki), 6, 2, 2001, p.1-190.
- Nupponen K., Fibiger M. Contribution to the knowledge of the fauna Bombyces, Sphingides and Noctuidae of the Southern Ural Mountains, with description of a new *Dichagyris* (Lepidoptera: Lasiocampidae, Endromidae, Saturniidae, Sphingidae, Notodontidae, Noctuidae, Pantheidae, Lymantriidae, Nolidae, Arctiidae). /Phegea, 30, 4, 2002, p.121-185.
- Zolotareno G.S. & Dubatolov V.V. Noctuidae. Collection of Siberian Zoological Museum. 2002.

УДК 633.32:576.851.155+631.5

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КЛЕВЕРА КРАСНОГО НА РАЗВИТИЕ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ

И.Н.Петрикей

Воронежский государственный педагогический университет, Воронеж

К достоинствам агротехнических приемов относится широкий спектр действия на все группы почвенных организмов - от подавления вредных видов до стимулирования жизнедеятельности почвенной микрофлоры. Тем самым обеспечивается саморегуляция фитосанитарного состояния агроэкосистем. Это необходимо учитывать при конструировании агроэкосистем и разработке технологий защиты сельскохозяйственных культур.

Методика исследований. Влияние агротехнических приемов на почвенную микрофлору показано на примере развития клубеньковых бактерий. Полевые опыты проводились на полях Рамонского сельскохозяйственного техникума, Хреновского лесотехникума, сельхозартели «Дружба» Кантемировского района и АОО «Ямнинское» Рамонского района Воронежской области. В исследованиях применялись общепринятые методики закладки и проведения опытов.

Клубеньковые бактерии учитывались в почвенно-растительных образцах в слое почвы 10-15 см на делянках площадью 50 м² в четырехкратной повторности. В полевых условиях они подвергались сухой разборке на полиэтиленовой пленке. В лаборатории отмывались от почвы под слабой струей воды на ситах, разделялись на несколько частей и помещались в пакеты, выстланные влажной фильтровальной бумагой. Клубеньки раскладывались в чашки Петри на влажную фильтровальную бумагу. Образцы отбирались по фазам развития растений. Фенологические наблюдения за развитием растений проводили по методике Ф.М.Куперман.

Результаты и обсуждение. Клевер красный влаголюбив: оптимальная влажность почвы в период интенсивного роста зеленой массы должна быть не ниже 70-80% от полной влагоемкости, однако из-

быток воды в почве нежелателен, так как он подавляет жизнедеятельность клубеньковых бактерий.

Влияние же полива благоприятно для развития клубеньковых бактерий (табл. 1).

Таблица 1. Влияние полива на развитие клубеньковых бактерий в травосмесях (2002-2004)

	Число клубеньков/м ²		Урожай зел. массы, ц/га	
	Без полива	С поливом	Без полива	С поливом
Чистый посев клевера	34±0,4	45±0,5	160	180
Клевер + тимофеевка луговая	39±0,5	48±0,6	170	200
Клевер + кострец безостый	40±0,6	50±0,8	185	220

*НСР_{.95} = 2.6.

В чистом посеве клевер красный при поливе накапливает клубеньков на 32%, в травосмесях - на 24% больше, чем на суходоле, где травосмеси также превосходили чистые посевы по количеству клубеньков на 16%. На всех вариантах с поливом получена прибавка урожая зеленой массы до 35 ц/га.

Наибольшая урожайность клевера получена на черноземной почве (табл. 2). По количеству клубеньков разные типы почвы не различались. Фитотоксичность на всех вариантах составила 7-8%.

Таблица 2. Развитие клубеньковых бактерий клевера красного на различных типах почвы (2002-2004)

Типы почв	Количество клубеньков, шт/м ²			Урожай зеленой массы, ц/га	Фитотоксичность почвы, %
	стеблевание	бутонизация	цветение		
Дерново-подзолистые	33	40	48	200	7
Серые лесные	35	42	50	220	8
Выщелоченный чернозем	38	46	54	250	8

НСР_{.95} = 3.6.

Большое значение в накоплении азота в почве имеют сорта клевера (табл. 3).

Таблица 3. Количество клубеньков (шт., мг/растение) у сортов клевера красного (2002-2004)

Сорта	Сроки пользования					
	1 год		2 год		3 год	
	шт	мг	шт	мг	шт	мг
Грибановский местный	42	62	44	82	48	103
Марусинский 150	37	66	40	77	45	105
Орловский среднерусский	32	68	38	72	42	109
Среднерусский	28	52	33	66	38	106
Павловский 16	30	48	35	54	44	100
Тетраплоидный ВИК	34	40	38	55	45	109

Результаты исследований показали, что наибольшее число клубеньковых бактерий на растениях отмечено на сортах Грибановский местный, Марусинский 150.

На подкисленных дерново-подзолистых и серых лесных почвах при рН 5.0-6.0 известкование благоприятно для

развития клубеньковых бактерий. Для клевера наиболее эффективна доломитовая мука, от внесения которой урожай увеличивается. При этом повышается подвижность и доступность молибдена для растений. На черноземной почве эффект от известкования отсутствовал.

ГОДИЧНАЯ НАУЧНАЯ СЕССИЯ ВСЕРОССИЙСКОГО НИИ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Во Всероссийском НИИ защиты растений состоялась ежегодная научная сессия института, в которой приняли участие академик-секретарь Отделения защиты растений, академик РАСХН В.А.Захаренко, ученый секретарь Отделения А.А.Кузьмичев, научный консультант, эксперт ЕОКЗР А.Д.Орлинский и представитель Федерального фитосанитарного центра М.П.Смирнова. Сессия проходила в течение трех дней и на ее заседаниях были рассмотрены основные приоритеты в деятельности института, заслушаны отчеты руководителей географической сети и научные доклады молодых ученых и аспирантов.

Академик В.А.Захаренко во вступительном слове дал оценку итогов работы ВИЗР и других институтов Отделения в 2005 г. и 2001-2005 гг., осветил кадровый состав институтов, источников их финансирования, особо остановился на задачах в 2006 г. и пятилетию в целом.

Он рассмотрел основные критерии, по которым в перспективе будет решаться судьба институтов академии, в частности участие в разработке критических технологий, рейтинг институтов на международном уровне, в т.ч. с учетом индекса цитирования публикаций.

Директор института, академик РАСХН В.А.Павлюшин в своем докладе определил характер и направления исследований ВИЗР в 2006 г. и на перспективу, подчеркнув, что при существующем бюджетном дефиците необходимо рационально сочетать развитие фундаментальных, прикладных и инновационных разработок. Реализация исследований должна быть увязана с национальными приоритетами, в частности по сельскому хозяйству. В исследованиях института приоритеты просматриваются в разработке информационных технологий, современного ассортимента средств защиты растений для обеспечения интегрированной защиты основных сельскохозяйственных культур в различных природ-

но-экономических зонах России. При этом особое внимание должно быть уделено системам биологической защиты растений овощных и плодовых культур, научно-обоснованной ротации сортов с групповой и комплексной устойчивостью к болезням и вредителям. Одной из приоритетных задач является и доработка трех технических регламентов (Федеральных законов) в области регламентации и безопасного применения средств защиты растений, над которыми институт успешно поработал в 2005 году. Указаны источники финансирования научных исследований в 2006 г., среди которых бюджетное финансирование составит около 70%, остальные средства будут получены за счет международных контрактов, грантов РФФИ, поступлений от аренды и хозяйственных договоров.

В.А.Павлюшин также остановился на основных результатах, которые должны быть получены в итоге выполнения тематического плана института в 2006 г. Так, в области химического метода борьбы предусматриваются исследования по дальнейшему совершенствованию ассортимента новых отечественных и зарубежных инсектицидов, фунгицидов, гербицидов и родентицидов. Особое внимание будет уделено препаратам небioцидной природы на основе хитозана и его производных, а также разработке экологически малоопасных технологий защиты пшеницы и картофеля от вредителей и болезней в Ленинградской, Нижегородской и Ростовской областях, установлению технологических регламентов опрыскивания сельскохозяйственных культур для снижения норм расхода препаратов на 25% и более.

В области биологической защиты растений будет осуществляться поддержание и пополнение Государственной коллекции полезных насекомых и микроорганизмов, дальнейшее совершенствование селекционных методов для улучшения их хозяйственно ценных признаков, а также методов применения агентов

биологической борьбы в сельскохозяйственной практике. Для выполнения этой задачи в полном объеме необходима модернизация опытных линий и имеющихся в институте биотехнологических производств. Особое место в этих исследованиях занимают работы, выполняемые при поддержке гранта ЕС, по созданию препаратов для биоконтроля сорных растений.

В области иммунитета растений стоит задача формирования фонда доноров и источников с групповой и комплексной устойчивостью к возбудителям болезней и вредителям. Институт имеет тесные связи по этому направлению исследований с ВИРОм, Ленинградским НИИ сельского хозяйства и другими селекционными центрами. В настоящее время одной из важнейших задач является восстановление иммунологических исследований в селекционных центрах, при этом ВИР и ВИЗР должны обеспечить методическое руководство такими работами.

В исследованиях по фитосанитарному мониторингу планируется разработка уточненных прогностических моделей динамики численности ряда вредителей, в т.ч. лугового и кукурузного мотыльков, хлопковой соки, колорадского жука, злаковых тлей, а также методов диагностики наиболее вредоносных возбудителей болезней. Использование таких разработок позволит снизить затраты труда при обследовании и повысить точность прогнозирования отдельных видов.

Разработка технологий фитосанитарного оздоровления агроэкосистем будет привязана к тем стационарам, на которых институт проводил исследования в прежние годы, в частности, стационары НИИСХ ЦЧП им. В.В.Докучаева (Каменная Степь), НИИСХ Юго-Востока (Саратовская область). Базовыми станут ряд хозяйств Ленинградской ("Суйда", "Каложицы", "Выборжец" и др.), Нижегородской (ОПХ "Центральное"), Ростовской (СПК "Гигант") областей.

В.А.Павлюшин также представил проект перспективного плана фундаментальных исследований по приоритетным направлениям развития науки в области биологической защиты растений на пе-

риод до 2025 г.

В докладе заместителя директора института, доктора наук В.И.Долженко "Фундаментальные и прикладные аспекты научно-исследовательских работ по оптимизации современного ассортимента средств защиты растений" были отражены основные итоги работы по этому направлению исследований. В частности, учеными ВИЗР разработан оптимизированный ассортимент СЗР, включающий и новые средства небиоцидной природы - индукторы иммунитета растений к фитопатогенам на основе хитозана и его производных в смесях с биологически активными веществами и микроорганизмами. К таким соединениям относятся и семиохемики (гормоны, феромоны, кайромоны и др.) - биологически активные соединения, выполняющие регуляторные функции и обеспечивающие информационное взаимодействие в биологических системах. ВИЗР совместно с ИНЭОС разработаны инсектицидные композиции на основе перметрина, циперметрина, эсфенвалерата и фосфорорганических неспецифических эстераз и монооксигеназ с оптимальным соотношением инсектицид:ингибитор 1:5. В лабораторных и полевых опытах против колорадского жука показано, что биологическая эффективность пиретроидов повышалась в 1.5-2 раза. В Белгородской области за счет синергитического эффекта удалось преодолеть резистентность к пиретроидам популяций колорадского жука. Совместные разработки лаборатории фитотоксикологии с Институтом высокомолекулярных соединений РАН позволили разработать ряд биологически активных полимеров с высокой антимикробной активностью и стимулирующим действием на рост растений.

Предложены ассортимент и технологии барьерных обработок пастбищ и угодий с дикорастущей растительностью против вредных саранчовых с использованием инсектицидов нового поколения. Это позволило более чем в 4 раза повысить производительность труда и в 2-3 раза снизить общие издержки на борьбу с вредными саранчовыми. Всего же ас-

сортимент инсектицидов для борьбы с этим вредителем за десять лет увеличился с 13 до 68 препаратов, а количество действующих веществ с 6 до 23 из 5 химических групп. Аналогичные примеры были приведены по колорадскому жуку и другим вредителям, некоторым возбудителям болезней растений.

Важным аспектом исследований по оптимизации химического метода защиты растений является экотоксикологический мониторинг. В ВИЗР разработана компьютерная программа PESTINS (версии 1,2,3), предназначенная для сравнительного анализа токсичности и длительности действия препаратов, опасности пестицидов для почвенной биоты, степени их сорбции почвой и проникновения в грунтовые воды. С помощью этой программы можно определять нормы расхода пестицидов для конкретных условий с использованием ограниченного количества параметров. На основе методов инструментального анализа остаточных количеств пестицидов в продукции растениеводства, разработанных в ВИЗР и утвержденных Федеральной комиссией при МЗСР РФ, в 2001-2005 гг. изучен характер деградации 102 действующих веществ пестицидов. Это послужило основой для разработки экологических и санитарно-гигиенических регламентов применения пестицидов.

Заместитель директора ВИЗР А.К.Львов и руководитель Инновационного центра ВИЗР Н.Р.Гончаров в своем докладе представили материалы по приоритетным и инновационным технологиям в защите растений. Были представлены примеры инновационных разработок института, а именно: наряду с уже отмеченной технологией борьбы с вредными саранчовыми, была дана информация о технологии интегрированной защиты посадок семенного картофеля от комплекса вредных организмов, которая внедряется в хозяйствах "Суйда" и "Каложцы" Ленинградской области.

Показаны возможности использования в технологических процессах разных типов опрыскивателей: малообъемного с сепарацией мелких капель навесного

(ОМОН-600) и прицепного (ОПР-1500), а также малообъемного с принудительным осаждением капель навесного (ОШН-600) и прицепного (ОШН-2000). Эти опрыскиватели обеспечивают расход рабочей жидкости от 3 до 20 л/га при сохранении высокой биологической эффективности пестицидов. В заключение доклада был представлен перечень возможных инновационных проектов на основе разработок института, включающий организацию ряда технологических производств биопрепаратов и энтомофагов, создание коллекций доноров устойчивости зерновых и картофеля к возбудителям заболеваний, методы оценки риска развития резистентности к пестицидам и др.

Доклад руководителей лабораторий, доктора наук А.П.Дмитриева, кандидатов наук И.Я.Гричанова и Н.Н.Луновой был посвящен роли вредоносных доминантных видов в изменении фитосанитарного состояния агроэкосистем. Они подчеркнули, что современные агробиоценозы характеризуются доминированием генетически однородных видов растений, что приводит к быстрому накоплению измененных популяций патогенов, вредных насекомых и сорных растений. Например, насыщение севооборотов зерновыми ведет к накоплению возбудителей корневой гнили и головни, борьба с которыми возможна в основном профилактическими методами, включая протравливание семян. В то же время в агроценозах происходит и смена видового состава фитопатогенных грибов и сорных растений. Этот процесс был продемонстрирован на примере зерновых культур в Северо-Западном регионе России. На зерновых культурах наиболее опасными становятся листовые пятнистости, ранее имевшие второстепенное значение. В 2003 и 2004 годах септориоз пшеницы являлся доминирующим заболеванием, перешедшим в группу наиболее вредоносных и распространенных заболеваний в этом регионе. В эти годы поражение листьев районированных сортов достигало 50-90%. Более опасными, чем ржавчина, становится на овсе красно-бурая пятнистость, а на ржи - ринхоспориоз и частично септориоз. На

ячмене также основную опасность представляют гельминтоспориозные и ринхоспориозные пятнистости.

Показаны и существенные изменения видового состава у сорных растений. Особенно возросла в агроценозах доля рудерально-сегетальных видов (одуванчик лекарственный, тысячелитник обыкновенный, кипрей мохнатый). Резко упала доля пырея ползучего, который плохо переносит нарастающее уплотнение почвы.

Аналогичные изменения происходят и с видовым составом вредных насекомых, классический пример - продвижение колорадского жука в более северные регионы России.

Важно в связи с этим понять причины смены видового состава вредных организмов, взаимодействие и взаимовлияние вредных видов для того, чтобы внести соответствующие коррективы в существующие системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней.

В целом, смена основных доминантных видов вредных организмов ставит ряд новых задач исследований, связанных с трансформацией системы биоценологических связей в агроценозе. Необходимо изучение особенностей вредоносности этих видов в новых экологических условиях и разработка адекватных технологий защиты растений, в которых ведущее место должны занимать диагностика и фитосанитарный мониторинг, профилактические приемы и более четкое соблюдение технологий выращивания сельскохозяйственных культур.

Научный консультант, эксперт ЕОКЗР А.Д.Орлинский подробно остановился на работе Европейской средиземноморской организации по карантину и защите растений, показал, как функционирует международная фитосанитарная система и проводится анализ фитосанитарного риска. Он предложил продумать кандидатуры российских ученых для включения в группу экспертов, участвующих в проведении практического анализа фитосанитарного риска по основным вредоносным объектам, имеющих потенциальное экономическое значение для какой-либо зо-

ны мира.

В докладе ведущего научного сотрудника института, кандидата наук В.В.Долгих были представлены материалы глубоких фундаментальных исследований генома микроспоридий - паразитов, широко распространенных в природе, в т.ч. и среди членистоногих. Микроспоридии являются важным фактором регуляции численности в природных популяциях насекомых и поэтому представляют практический интерес для микробиологической защиты растений. Эксперименты выполнены на целевом объекте микроспоридий - *Nosema locustae*, патогенном в отношении вредных саранчовых. Эти исследования перспективны при разработке биологической системы борьбы с саранчовыми.

Второй день работы сессии был посвящен отчетам о научной и производственной деятельности руководителей географической сети ВИЗР: В.М.Калинкина (Славянская станция), А.Г.Махоткина (Азовская НИЛ), С.Г.Привезенцевой (Ивановская НИЛ), В.И.Горденко (Нижегородская НИЛ), А.И.Силаева (Саратовская НИЛ), А.М.Дубовицкого (Ростовская НИЛ) и ведущего научного сотрудника Н.Г.Бабушкиной (Тосненская станция). Все станции и лаборатории успешно справились с поставленными перед ними задачами: в институт регулярно поступала информация по фитосанитарному мониторингу в регионе, решались вопросы научного и прикладного значения по различным направлениям защиты растений.

В последний день работы сессии были заслушаны 9 докладов аспирантов, соискателей и молодых ученых института. Наибольшее число докладов было посвящено биологической защите растений, что вполне соответствует требованиям развития приоритетных направлений исследований. В частности, вопросы биометода были затронуты в 5 докладах: В.И.Коржовой (о новом перспективном энтомофаге для тепличных культур - *Aphidius colemani*), И.М.Пазюк (о возможностях применения клопа-зоофитофага *Nesidiocoris tenuis* против теплич-

ной белокрылки), Е.А.Варфоломеевой (об использовании энтомофагов в интегрированной защите оранжерейных растений в ботанических садах), А.А.Сапрыкина (о клопах антакоридах: скрининг видов, введение в культуру, применение для защиты растений в теплицах), В.С.Турицина (об экологических особенностях биологической активности энтомопатогенных нематод). В докладе О.В.Кунгурцевой были представлены материалы о биоэкологических особенностях возбудителя антракноза люпина, А.В.Щениковой - об использовании регуляторов роста и развития насекомых (РРН) в системах борьбы с калифорнийским трипсом, Ю.А.Фефеловой - о факторах динамики численности хлопковой совки в Краснодарском крае. Все доклады вызвали большой интерес и получили одобрение членов ученого совета.

В постановлении сессии сделан акцент на необходимость усиления инновацион-

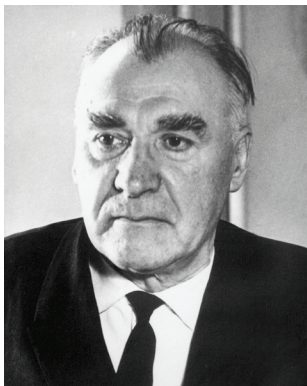
ной деятельности института, а также более эффективного поиска дополнительных источников финансирования за счет грантов РФФИ, контрактов с зарубежными партнерами, хозяйственных договоров с базовыми хозяйствами.

Для повышения научно-методического уровня работ предлагается создание межлабораторных кабинетов с современным оборудованием, которое приобретается за счет дополнительных источников финансирования.

Одобрена практика заслушивания научных докладов молодых ученых и аспирантов, так как это является хорошей апробацией при подготовке и защите кандидатских диссертаций.

Предложено подготовить для МСХ РФ перечень приоритетных исследований, направленных на разработку путей и технологий улучшения фитосанитарной обстановки в сельском хозяйстве России.

Г.А.Наседкина,
руководитель лаборатории информации
и научно-технического сотрудничества
ВИЗР



К СТОЛЕТИЮ НИКОЛАЯ СТЕПАНОВИЧА ФЕДОРИНЧИКА (1906 - 1978)

Николай Степанович Федоринчик - один из крупных ученых в области отечественной микробиологической защиты растений.

Он родился 4 мая 1906 г. в деревне Новины Березинского района Белоруссии в крестьянской семье. По окончании школы в 1924 году поступил в Кооперативный техникум г. Витебска. В 1928 году становится студентом Белорусской сельскохозяйственной академии, которую окончил в 1932 г. с квалификацией агронома-экономиста. Как один из лучших студентов он был рекомендован для учебы в аспирантуре Академии наук Белорусской ССР, но уже в 1933 году откомандирован в аспирантуру ВИЗР по специальности фитопатология, и с этого времени его судьба неразрывно связана с работой во Всесоюзном институте защиты растений.

В 1935 г. Н.С.Федоринчик завершил учебу в аспирантуре ВИЗР, в 1936 г. ему была присуждена ученая степень кандидата сельскохозяйственных наук, в 1938 г. присвоено ученое звание старшего научного сотрудника по специальности фитопатология. Его кандидатская диссертация была посвящена вредоносности капустной килы, выявлению сортовой устойчивости и разработке мер борьбы с этим патогеном. В дальнейшем, работая в должности старшего научного сотрудника, Н.С.Федоринчик выполнил цикл работ по изучению влияния факторов внешней среды на динамику сезонного

развития бурой, желтой и стеблевой ржавчины пшеницы, а также корончатой ржавчины овса. Тогда же им впервые выделен в культуру паразит ржавчины *Darlusa filum*, разработана методика его массового накопления и практического применения в борьбе с возбудителем ржавчины.

С апреля 1941 года Н.С.Федоринчик возглавил лабораторию микробиологической защиты растений ВИЗР, однако вскоре началась война, и он вместе с институтом находился в эвакуации в г. Павловске Алтайского края.

С 1944 г. по возвращении в Ленинград Николай Степанович активно участвует в налаживании научной деятельности института и лаборатории. В эти годы первостепенный научный интерес для него представляли исследования, связанные с использованием антагонистов в борьбе с фитопатогенами. В начале 1950-х годов в лаборатории были развернуты исследования по разработке новых биологических препаратов, в т.ч. на основе гриба *Trichoderma lignorum* (триходермин), перспективных в борьбе с почвенными патогенами на зерновых, овощных культурах и хлопчатнике. В эти же годы при его непосредственном участии разработан первый отечественный препарат энтобактерин на основе бактерии *Bacillus thuringiensis*, эффективный против листогрызущих вредителей на овощных и

плодовых культурах. В последующие годы в лаборатории под его руководством успешно развивались исследования по вирусным болезням насекомых (препараты виринов ЭКС - для борьбы с капустной мухой, виринов-ЭНШ - для борьбы с непарным шелкопрядом, виринов-ХС - для борьбы с хлопковой совкой и виринов-ГЯП - для борьбы с яблонной плодовой гнилью), грибным, нематодным и протозойным заболеваниями насекомых.

В 1953 г. Н.С.Федоринчик был назначен директором Ленинградского института прикладной зоологии и фитопатологии, который готовил специалистов в области защиты растений до 1958 г. При этом по совместительству он оставался и руководителем лаборатории микробиометода в ВИЗР. В качестве директора ИЗИФ он провел большую организационную работу по повышению эффективности учебного процесса, введению в процесс обучения новых дисциплин, имеющих важное значение для подготовки высококвалифицированных кадров в области защиты растений.

В 1958 году институт был переведен в Великие Луки и Н.С.Федоринчик вернулся к работе в качестве руководителя лаборатории микробиометода в полном объеме. С этого времени в лаборатории были значительно расширены теоретические исследования по изучению механизма действия энтомопатогенов на

вредных насекомых, оценке их роли в регулировании численности членистоногих. Были получены интересные данные по энтомофторовым грибам, вирусу гранулеза серой зерновой совки и микроспоридиям капустной совки, которые убедительно показали возможность сдерживания массового размножения вредителей при заражении их указанными патогенами. Эти исследования активно поддерживались Н.С.Федоринчиком и активно развивались и после его ухода с должности руководителя лаборатории в конце 1974 г. До 1977 г. Н.С.Федоринчик, оставаясь сотрудником лаборатории, продолжал исследования по изучению механизма действия триходермина на почвенные патогены.

Много труда Н.С.Федоринчик вложил в налаживание производства микробиологических препаратов, широкую пропаганду достоинств и возможностей биологического метода в защите растений.

Н.С.Федоринчик подготовил 15 кандидатов наук, он организовал и постоянно читал лекции на Всесоюзных курсах повышения квалификации специалистов в области биологической защиты растений. Им опубликовано около 150 работ, за активную научную и общественную деятельность он награжден двумя орденами и 3 медалями, 2 медали ВДНХ получены им за научные разработки.

Г.А.Наседкина

Содержание

ОПЫТ МНОГОЛЕТНЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРОИЗВОДНЫХ ГЛИФОСАТА И ГЛЮФОСИНАТА В ЭКОЦЕНОЗЕ ПАРОВОГО ПОЛЯ. <i>Ю.Я.Спиридонов, Г.Е.Ларина, Л.Д.Протасова, Н.В.Верховцева, А.Л.Степанов</i>	3
ОТ КОНЦЕПЦИИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ К НАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ РЕДУКЦИИ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ГЕРМАНИИ (Часть 2). <i>У.Бурт, Ф.Гуче, Д.Россберг, Д.Шпаар, Б.Фрайер</i>	16
ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ЗЛАКОВЫХ ТЛЕЙ И ИХ ЭНТОМОФАГОВ В АГРОЦЕНОЗЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ. <i>И.Г.Бокина</i>	25
ДИНАМИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЯИЦ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ И ИХ СМЕРТНОСТЬ НА КУКУРУЗЕ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ. <i>А.Н.Фролов, Ю.А.Фефелова</i>	34
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КУКУРУЗНОГО МОТЫЛЬКА НА КУЛЬТУРЕ СОРГО. <i>Д.С.Переверзев</i>	41
ВОДЯНАЯ ПОЛЕВКА (<i>ARVICOLA TERRESTRIS</i> L.) В КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКЕ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НЕЙ <i>А.А.Яковлев, Н.В.Бабич, Э.А.Тамбиев, В.И.Кузнецов, Г.Б.Глазова</i>	47
ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ И ЧИСЛЕННОСТЬ ПОЧВЕННЫХ ГРИБОВ - ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ. <i>О.И.Стогниенко</i>	53
ПШЕНИЧНЫЙ ТРИПС - <i>TRIPYS TRITICI</i> KURD. (THYSANOPTERA, PHLAEOTHRIPIDAE), ЕГО АРЕАЛ И ЗОНЫ ВРЕДНОСТИ. <i>В.И.Танский, В.С.Великань, А.Н.Фролов, М.И.Саулич</i>	59
<i>Краткие сообщения</i> ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ФУНГИЦИДА БАКТОФИТ НА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ И МИКРОБОЦЕНОЗ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ. <i>Л.Н.Корова, Т.В.Гаврилец</i>	64
ОБ АРЕАЛЕ И ВРЕДНОСТИ ЖЕЛТО-БУРОЙ РАННЕЙ СОВКИ <i>ORTHOSIA</i> (<i>MONIMA</i>) <i>SCHAS/(FABRICIUS)</i> (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE). <i>И.Я.Гричанов, Е.И.Овсянникова, А.Матов, М.И.Саулич</i>	66
ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КЛЕВЕРА КРАСНОГО НА РАЗВИТИЕ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ <i>И.Н.Петрикей</i>	69
<i>Хроника</i> ГОДИЧНАЯ НАУЧНАЯ СЕССИЯ ВСЕРОССИЙСКОГО НИИ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ К СТОЛЕТИЮ НИКОЛАЯ СТЕПАНОВИЧА ФЕДОРИНЧИКА (1906-1978)	71 76

Contents

EXPERIENCE WITH LONG-TERM APPLICATION OF GLYPHOSATE AND GLUFOSINATE DERIVATIVES IN ECOSYSTEM OF FALLOW FIELD. <i>Yu.Ya.Spiridonov, G.E.Larina, L.D.Protasova, N.V.Verkhovtseva, A.L.Stepanov</i>	3
FROM THE CONCEPT OF INTEGRATED PEST MANAGEMENT TOOWARD THE NATIONAL STRATEGY OF REDUCED CHEMICAL CONTROL OF PESTS IN GERMANY (PART 2). <i>U.Burt, F.Guche, D.Rossberg, D.Spaar, B.Freier</i>	16
THE INFLUENCE OF SOIL TREATMENT SYSTEM AND CHEMICAL MEANS ON CEREAL APHIDS AND THEIR ENTOMOPHAGES IN SPRING WHEAT ECOSYSTEM IN WESTERN SIBERIA. <i>I.G.Bokina</i>	25
DYNAMICS OF OVIPOSITION AND DEATH RATE FOR CORN EARWORM EGGS ON MAIZE IN THE KRASNODAR TERRITORY. <i>A.N.Frolov, Yu.A.Fefelova</i>	34
PECULIARITIES OF THE EUROPEAN CORN BORER DEVELOPMENT ON SORGHUM. <i>D.S.Pereverzev</i>	41
WATER VOLE (ARVICOLA TERRESTRIS L.) IN KARACHAI-CHERKESSIA REPUBLIC AND ITS CONTROL. <i>A.A.Yakovlev, N.V.Babich, E.A.Tambiev, V.I.Kuznetsov, G.B.Glazova</i>	47
FREQUENCY OF OCCURRENCE AND NUMBER OF SOIL FUNGI - CASUAL AGENTS OF SUGAR BEET DISEASES. <i>O.I.Stognienko</i>	53
WHEAT THRIPS HAPLOTHRIPS TRITICI KURD. (THYSANOPTERA, PHLAEOTHRIPIDAE), ITS AREA AND ZONES OF HARMFULNESS. <i>V.I.Tanskii, V.S.Velikan', A.N.Frolov, M.I.Saulich</i>	59
<i>Brief Reports</i>	
THE INFLUENCE OF BIOLOGICAL FUNGICIDE BAKTOFIT ON AGENTS OF ROOT ROT AND ON MICROBIOCENOSIS OF SPRING WHEAT. <i>L.N.Korobova, T.V.Gavrilets</i>	64
ON AREA AND HARMFULNESS OF COMMON QUAKER MOTH ORTHOSIA (MONIMA) CERASI (FABRICIUS) (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE). <i>I.Ya.Grichanov, E.I.Ovsyannikova, A.Yu.Matov, M.I.Saulich</i>	66
THE INFLUENCE OF AGRONOMICAL TECHNIQUE OF RED CLOVER CULTIVATION ON THE DEVELOPMENT OF TUBER BACTERIA. <i>I.N.Petrikei</i>	69
<i>Chronicle</i>	
ANNUAL SCIENTIFIC SESSION OF THE ALL-RUSSIAN RESEARCH INSTITUTE OF PLANT PROTECTION	71
TO THE CENTENARY OF NIKOLAI STEPANOVICH FEDORINCHIK (1906-1978)	76