

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ISSN 1727-1320

ВЕСТНИК ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

PLANT PROTECTION NEWS

3

Санкт-Петербург - Пушкин
2007

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.А.Захаренко,	А.С.Ремезов,
В.И.Долженко,	А.А.Макаров,	С.С.Санин,
Ю.Т.Дьяков,	В.Н.Мороховец,	К.Г.Скрябин,
А.А.Жученко,	В.Д.Надыкта,	М.С.Соколов,
В.Ф.Зайцев,	К.В.Новожилов,	С.В.Сорока (Белоруссия),
	В.А.Павлюшин,	Д.Шпаар (Германия)
	С.Прушински (Польша),	

Редакционная коллегия

О.С.Афанасенко, В.Н.Буров,	А.Ф.Зубков, М.М.Левитин,
Н.А.Вилкова, К.Е.Воронин,	Н.Н.Лунева, А.К.Лысов, Г.А.Наседкина,
Н.Р.Гончаров, И.Я.Гричанов,	Д.С.Переверзев (секретарь), Н.Н.Семенова,
Л.А.Гуськова, А.П.Дмитриев,	Г.И.Сухорученко, С.Л.Тютюрев

Редакция

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

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

УДК 574:633.11

КОНЦЕПЦИЯ САМОРЕГУЛЯЦИИ БИОЦЕНОТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АГРОЭКОСИСТЕМЕ

3. Оценка фитоценологических связей в посевах яровой пшеницы Юго-Востока ЦЧП и Северо-Запада НЗ

В.Н. Жуков, А.Ф. Зубков

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

В предыдущих статьях этой серии (Вестник защиты растений, 2007, №1 и №2) была изложена концепция саморегуляции в агроценозах продукционных и деструкционных биоценологических процессов. Благодаря им осуществляется самоорганизация и саморегуляция целостных агроэкоцистем ранга биоценоза. В числе главных биоценологических процессов - фитоценологический процесс, создающий в результате взаимодействия культурных и сеgetальных растений фитопродукцию. Были отмечены общие методологические подходы к характеристике биоценологических процессов путем оценки биоценологических связей в полевых экосистемах по разработанным ранее методикам (Зубков, 1973,1995,2000,2005). В данной работе они демонстрируются на примере построения статистических моделей связей между культурными и сорными растениями посевов яровой пшеницы, включая оценки комплексной вредоносности сорняков, двух контрастных по климатическим условиям регионов.

Очевидно, общий фитоценологический продукционный процесс состоит из множества взаимодействий между растениями разных видов. Фитоценологические отношения растений в посевах хорошо описаны качественно. Большое число отечественных и зарубежных ученых исследовали взаимовлияние культурных и сорных растений друг на друга. Связи между растениями оказались настолько скрытыми, что приближение к их выяснению потребовало большого количества времени и усилий многих поколений исследователей (Юрин, 1979). Над этим работали такие выдающиеся отечественные исследователи, как А.И.Мальцев (1925, 1932), А.М.Гродзинский (1962,1965), Г.М.Давидовский (1962), М.В.Марков (1965,1970, 2000), В.П.Иванов (1969), Е.Л.Любарский (1969), А.В.Воеводин (1974) и многие другие.

В то же время количественно фитоценологические связи определены далеко недостаточно, включая и характеристику вредоносности сорняков на полях. В биоценологии широко распространена оценка фитоценологических связей в экосистемах средствами многомерного статистического анализа. В частности, множественная регрессия эффективно используется при характеристике взаимодействия между различными группировками организмов в

биоценозах. Дифференциация видового состава растительных сообществ широко проводится при помощи метода главных компонент (Мелеце, 1987; Спицына, 1997).

Основу взаимоотношений растений составляет интерференция, под которой понимается конкуренция за питательные вещества. Многие растения-пациенты довольствуются "остаточным принципом" и тогда их связи с другими более конкурентоспособными соседями следует рассматривать как топические. Последние определяют сожительство с изменением среды без конкурентных взаимодействий (Василевич, 1983). Кроме конкурентных и топических связей в растительных сообществах существует вид биоценологической связи, который иначе как управляющим (кибернетическим) не назовешь, когда несильное воздействие на растения вызывает значительные изменения морфологии и продуктивности последних.

Все эти связи, включая и кибернетическую составляющую, в количественном отношении можно адекватно оценить количественно, используя статистический анализ эмпирических описаний состава ценоконсорций без постановки специальных экспериментов. Этот прием используется нами при оценке комплексной вредоносности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур (Зубков, 1995;

Жуков, 2004).

Эмпирическая информация собирается по унифицированной методике на постоянных учетных площадках, маркируемых на поле в начале вегетации культурных растений (Зубков, 1973). Размер постоянных площадок (агроценоконсорций) соотносится с размерностью ценофеек В.С.Ипатова (1966), в которых все растения одновременно могут взаимодействовать друг с другом (на зерновых культурах - 0.1 м²). На них в течение вегетационного периода проводятся единовременные глазомерные учеты признаков культурных и всех сорных растений (без нарушения условий их естественного произрастания). При последнем учете определяется урожай с учетом элементов его

структуры и фитомасса сорняков. Эта методика применима и на полевых опытах по изучению влияния организованных факторов на посев, например средств защиты растений (Зубков, 1984). Собранная информация обрабатывается с помощью методов многомерного статистического анализа по унифицированному алгоритму, включающему процедуру статистического моделирования фитоценологических связей в ценоконсорции.

В статье на конкретном материале показаны основные моменты предложенного метода оценки фитоценологических связей, включая оценку комплексной вредности сорняков, имеющих на полях яровой пшеницы отрицательную экономическую значимость.

Методика исследований

Полевые исследования проведены на полях яровой пшеницы на стационарах НИИСХ ЦЧП им. В.В.Докучаева в Каменной Степи (Воронежская обл., Юго-Восток ЦЧЗ) в 2000-2002 гг. и Меньковской опытной станции (МОС) АФИ (Ленинградская обл., Северо-Запад НЗ) в 2006 г.

Предшественником для яровой пшеницы в Каменной Степи служили посевы озимой пшеницы. Сорт Степь 3 (твердая яровая пшеница) - высокоурожайный, пластичный, адаптивный сорт. Максимальный урожай зерна получен в 1997 г. - 6.23 т/га. Сорт среднеспелый, созревает на 2-4 дня раньше стандартов, засухоустойчивость выше среднего уровня. Высокоустойчив к пыльной головне, устойчив к бурой ржавчине, средневосприимчив к твердой головне, септориозу и корневым гнилям. Качество и нормы высева семян 1-го класса - 5 млн всхожих семян, всхожесть 95%. Посевы удобрялись.

Яровая пшеница сорта Ленинградская 97 в МОС АФИ высевалась по картофелю в качестве предшественника, поэтому сев проводился по предпосевной культивации почвы при стандартной норме высева 5 млн всхожих семян. Применялись удобрения.

Постоянные площадки 0.1 м² в количестве 30 штук на поле тремя рядами закладывались в фазу кущения пшеницы.

Второй учет проводился в фазу начала налива зерна. Последний учет (уборка урожая) - при полной спелости пшеницы.

Методика обработки данных неоднократно опубликована в печати, в частности в Вестнике защиты растений (Зубков, 2005). Межгодовые различия (как и между участками) элиминируются при дисперсионном анализе и дальнейшие расчеты уравнений регрессии и детерминации, как и главных компонент, ведутся с использованием матриц внутригрупповых корреляций (r_e). Признаки обозначаются: зависимые - X_f , вредные виды - X_k , вспомогательные (признаки раннего состояния посева - X_L). Виды сорных растений могут быть объединены в биологические группы (многолетние, однолетние двудольные, однолетние однодольные (злаковые) или иные, в т.ч. выявленные при компонентном анализе). Культура представлена структурой ее урожая).

Связь между признаками аппроксимируется линейной функцией. С целью статистического устранения влияния сопутствующих факторов (эффекта замещения сорняками свободного пространства, ранних различий в густоте стояния культурных растений и др.) в уравнения X_f по X_k следует вводить сопутствующие признаки X_L . При определении комплексной вредо-

носности сорняков включением в уравнение признаков всех основных вредных объектов ($X_k, X_{k'}, X_{k''}$ и т.д.) можно учесть и фактор взаимодействия их влияний на зависимый признак-функцию X_f :

$$x_f = a + \sum b_{fk.k'L} x_k + \sum b_{fL.kk'L} x_L,$$

где $b_{fk.k'L}$ - коэффициент вредоспособности каждого объекта в натуральных единицах признаков (потери в г/экз. и др.). Сумма произведений $\sum b_{fk.k'L} \bar{x}_k$ определяет общие потери. Далее прогнозируется потенциальная (без влияния вредных видов) урожайность (X_0^*) при $x_k=0$ и при средних значениях признаков \bar{x}_L :

$$x_0^* = \bar{x}_0 - \sum b_{0k.k'L} \bar{x}_k.$$

Коэффициенты вредоспособности и общие потери от сорняков удобно выражать в % от потенциальной урожайности X_0^* . Так

$$V_{\%} = 100 b_{0k.k'L} / x_0^*,$$

где $V_{\%}$ - относительный коэффициент вредоспособности в % потерь от единицы X_k на единице площади, на которой он измерен. Полевая комплексная вредоносность равна $\sum V_{\%} \bar{x}_k$, а ожидаемая урожайность из уравнения $X_{0\%}$ по X_k :

$$x_{0\%} = 100 + \sum V_{\%} x_k,$$

Результаты исследований

Посевы яровой пшеницы в Каменной Степи были засорены щирицей запрокинутой, подмаренником цепким, вьюнком полевым, марью белой. Заметно присутствовали бодяк щетинистый, осот полевой (табл. 1). Общая засоренность - 143 экз/м². Максимум численности сорняков (около 200 экз/м²) наблюдался в относительно влажный 2000 г., минимум (63 экз/м²) - в засушливом 2002 г. Полное фитоценоотическое описание полевых севооборотов в Каменной Степи дано в работе В.Н.Жукова (2004).

На полях яровой пшеницы стационара МОС АФИ отмечено 19 видов сорняков - марь белая, мята полевая, дымянка и другие при общей засоренности 112 экз/м². Заметно присутствовали пикульник, осот полевой (табл. 1).

В годы исследований характеристики

где \sum - знак суммы (по числу вредных объектов $X_k', X_k'', X_k''' \dots$), а $V_{\%}$ со знаком минус.

Далее с помощью коэффициента вредоспособности $V_{\%}$ можно подсчитать экономический порог вредоносности (ЭПВ_{5%} либо ЭПВ_{10%}) сорняков конкретного вида или комплекса видов:

$$\text{ЭПВ}_{5\%} = 5/V_{\%}$$

$$\text{либо } \text{ЭПВ}_{10\%} = 10/V_{\%} \text{ экз/м}^2.$$

Полевая оценка вредоносности сорняков содержит значительный элемент случайного, что отражается при статистической обработке материалов в виде доверительных зон у показателей вредоносности. Состоятельность оценок повышается, если при вычислении коэффициента вредоносности используются поочередно все характеристики засоренности посева - численность, масса, проективное покрытие почвы сорняками, а также проводится анализ путей влияния сорняков на урожайность через элементы структуры урожая. При многолетних учетах сорняков оценки их вредоносности пересчитываются - потери от них и коэффициенты вредоспособности уточняются в соответствии с изменяющимися условиями возделывания культуры.

культурных и сеgetальных растений в посевах пшеницы (густота, проективное покрытие, урожай зерна пшеницы и фитомассы растений) Юго-Востока ЦЧП и Северо-Запада НЗ были относительно близки. Список из 27 видов сеgetальной растительности, выявленных на полях яровой пшеницы, на 1/3 состоит из видов, общих для обоих регионов, несмотря на различие в климатических условиях сравниваемых регионов. Засоренность посевов в Каменной Степи была несколько выше (на 31 экз/м² при $P \geq 95$), а урожайность на 2.1 ц/га ниже, чем на Северо-Западе НЗ.

На фоне снижения в годы исследований весенней численности однолетних сорняков в посевах пшеницы многолетние сорные растения изменяли численность в сторону увеличения - с 5 в 2000 до 25 экз/м² в засушливом 2002 г. (рис. 1).

Таблица 1. Характеристика растений в посевах яровой пшеницы

Каменная Степь ЦЧП, 2000-2002			МОС АФИ, Ленинградская обл. НЗ, 2006		
Показатели	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	Показатели	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$
Сорняки, 0.1 м²			Сорняки, 0.1 м²		
Злаки: Щетинник сизый <i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.;	.45	.15	Злаки: Кострец безостый <i>Bromopsis inermis</i> Holub;	.07	.05
Ежовник обыкновенный <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.			Метлица обыкновенная <i>Apera spica-venti</i> (L.) Beauv.;		
			Мятлик однолетний <i>Poa annua</i> L.;		
			Пырей ползучий <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski;		
			Тимофеевка луговая <i>Phleum pratense</i> L.		
Марь белая <i>Chenopodium album</i> L.	1.02	.26	Марь белая <i>Chenopodium album</i> L.	2.03	.43
Осот полевой <i>Sonchus arvensis</i> L.	.37	.09	Осот полевой <i>Sonchus arvensis</i> L.	.27	.13
Бодяк щетинистый	.28	.08	Бодяк щетинистый	.03	.04
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess.			<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess..		
Пастушья сумка обыкновенная	.01	.01	Пастушья сумка обыкновенная	.10	.05
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.)			<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.)		
Горец вьюнковый	.02	.01	Горец вьюнковый	.13	.08
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A.Love			<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A.Love		
Фиалка полевая <i>Viola arvensis</i> Murr.	.01	.01	Фиалка полевая <i>Viola arvensis</i> Murr.	.20	.10
Ярутка полевая <i>Thlaspi arvense</i> L.	.01	.01	Ярутка полевая <i>Thlaspi arvense</i> L.	.23	.09
Люцерна хмелевидная	.01	.01	Мята полевая	5.07	.67
<i>Medicago lupulina</i> L.			<i>Mentha arvensis</i> L.		
Подмаренник цепкий	.82	.11	Звездчатка средняя	.83	.10
<i>Galium aparine</i> L.			<i>Stellaria media</i> L.		
Горец шероховатый	.09	.03	Дымянка аптечная	1.50	.26
<i>Polygonum scabrum</i> Moench			<i>Fumaria officinalis</i> L.		
Щирица запрокинутая	10.25	.81	Пикульник ладанниковый	.40	.16
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.			<i>Galeopsis ladanum</i> L.		
Дрема белая	.03	.02	Горошек мышиный	.33	.14
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke			<i>Vicia cracca</i> L.		
Вьюнок полев. <i>Convolvulus arvensis</i> L.	.52	.08	Ромашка ободранная	.03	.04
Горчица полевая <i>Sinapis arvensis</i> L.	.37	.10	<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert		
Всего, экз/0.1 м², 1-й учет	14.33	.93	Всего, экз/0.1 м², 1-й учет	11.22	.72
Проективное покрытие, 1-й учет, %	1.8	.18	Проективное покрытие, 1-й учет, %	4.0	.35
Проективное покрытие, 2-й учет, %	12.6	1.03	Проективное покрытие, 2-й учет, %	10.9	.92
Масса сорняков, г/0.1 м ²	9.1	3.48	Масса сорняков, г/0.1 м ²	2.5	.44
Пшеница: стебли, 1-й учет, экз/0.1 м²	43.2	1.30	Пшеница: стебли, 1-й учет, экз/0.1 м²	54.6	1.38
То же, 2-й учет	45.4	1.08	То же, 2-й учет	58.9	1.50
Стебли колосоносные, экз/0.1 м ²	38.2	1.04	Стебли колосоносные, экз/0.1 м ²	56.1	1.53
Проектив. покрытие, 1-й учет, %	9.9	.23	Проектив. покрытие, 1-й учет, %	23.4	.80
То же, 2-й учет, %	36.5	.71	То же, 2-й учет, %	47.7	1.77
Масса зерна, г/0.1 м ²	25.1	.76	Масса зерна, г/0.1 м ²	27.2	1.16
Общая фитомасса сухая, г/0.1 м²	84.2	2.42	Общая фитомасса сухая, г/0.1 м²	101.0	3.00

В период с 2000 по 2002 год у многолетних сорняков увеличивалось и проективное покрытие поверхности почвы. По этому показателю они превзошли однолетние сорные растения в 3 раза (рис.2).

В течение вегетации пшеницы многолетние сорняки устойчиво наращивали свое обилие, особенно по проективному покрытию. У однолетних видов сорняков

сезонный ход численности и проективного покрытия имел вид как вогнутой (2000 г.), так и выпуклой параболы - вначале наблюдался рост параметров, затем - спад (2001-2002 гг.). В 2000 г. на фоне снижения в течение сезона численности однолетников происходило устойчивое нарастание их проективного покрытия, в другие годы шло почти синхронное изменение этих признаков (рис. 1, 2).

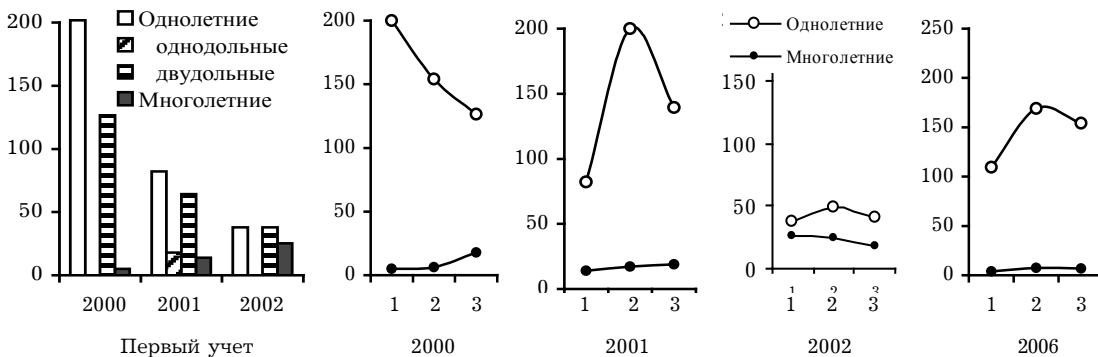


Рис. 1. Численность сорняков (экз/м²) на посевах яровой пшеницы в Каменной Степи (2000-2002) и МОС АФИ (2006), 1- первый учет, 2- второй учет, 3- третий учет

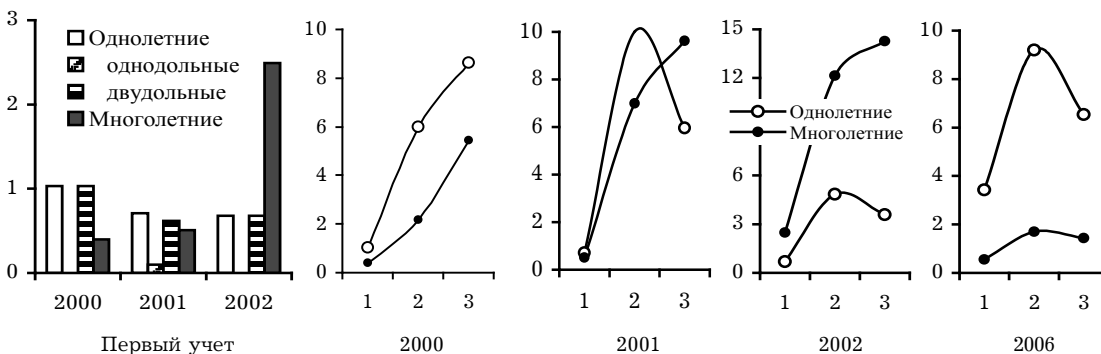


Рис. 2. Проективное покрытие сорняков (%) на посевах яровой пшеницы в Каменной Степи (2000-2002) и МОС АФИ (2006), 1- первый учет, 2- второй учет, 3- третий учет

Характеристики культурных и сегетальных растений (густота, проективное покрытие, урожай зерна пшеницы и фитомассы растений) на полях яровой пшеницы Юго-Востока ЦЧП и Северо-Запада НЗ были близкими несмотря на различие в годы исследований климатических условий сравниваемых регионов.

Результаты и алгоритм расчетов вредоносности сорняков на посевах яровой пшеницы приведены в таблицах 2-4. Последовательность вычислений показана в первой колонке таблицы. Рассчитывались три уравнения множественной регрессии урожайности культуры X_0 по весенним признакам сорняков X_k (учеты первый и второй) и сопутствующим признакам X_L . Первое уравнение характеризует вредоносность сорняков по их численности в целом $X_{1с}$, второе - многолетних $X_{1мс}$

(осот, бодяк, люцерна, вьюнок полевой) и однолетних сорняков $X_{1ос}$, третье уравнение - многолетних $X_{1мс}$, однолетних двудольных $X_{1сод}$ и однолетних злаковых $X_{1соз}$ сорняков. Параллельно рассчитывались три аналогичных уравнения урожайности культуры при характеристике сорняков проективным покрытием почвы, соответственно, первое уравнение по $X_{8с}$, второе - по $X_{8мс}$ и $X_{8ос}$, третье - по $X_{8мс}$, $X_{8сод}$ и $X_{8соз}$.

В качестве признаков X_L для всех трех уравнений используются признаки весенней густоты стояния пшеницы (X_{11}) и длина созревшего колоса (X_6), независимые от сорняков, а также общая фитомасса на постоянной учетной площадке (0.1 м²) при уборке урожая (X_0^*). Элиминирование влияния разнообразия по густоте всходов культуры (X_{11}) устраняет влияние на

Таблица 2. Комплексная вредоносность сорных растений на посевах яровой пшеницы, рассчитанная по численности сорняков (X_{1c})

Каменная Степь, 2000-2002

Показатели влияния сорняков на урожай пшеницы (X_0)	Аргументы уравнений множественной регрессии урожайности X_0 и элементов урожая яровой пшеницы $X_1, X_2, X_3, X_3^*, X_4$						Частная детерминация, $d_{0,kL}$			
	по признакам сорных растений $X_k (X_{1c})$			и X_L						
	Уравнение-1	Уравнение-2		Уравнение-3				X_L общие для всех трех уравнений		
1-й учет	<i>В сумме</i>	<i>Многол.</i>	<i>Однол.</i>	<i>Многол</i>	<i>Двуд.</i>	<i>Злаки</i>	X_{11}	X_0^*	X_6	
	X_{1c1}	X_{1mc1}	X_{1oc1}	X_{1mc1}	X_{1cod1}	X_{1cos1}				
b_{0kL}	-0.06						+	+	+	.005
$b_{0kk'L}$		-0.76*	-0.03				+	+	+	.024*
$b_{0kk'L}$				-0.76*	-0.03	-0.08	+	+	+	.024*
$b_{0kk'L} \bar{x}_k$	-0.89	-0.94	-0.42	-0.94	-0.37	-0.03	Потери: $\sum b_{0k} \bar{x}_k = 1.3 \text{ г/0.1 м}^2$			
$B\%$	-2.4	-2.87	-1.2	-2.87	-1.1	-2.9	или $\sum B\% \bar{x}_k = 5.1\%$			
$B\% \bar{x}_k$	-3.42	-3.56	-1.58	-3.540	-1.4	-1.1				
$b_{1kk'L} (X_1)$	-0.9	-0.33	-0.08	-0.33	-0.07	-2.3	+	+	+	.007*
$b_{2kk'L} (X_2)$	-0.1	-0.02*	-0.1	-0.02*	-0.1	.01	+	+	+	.041*
$b_{3kk'L} (X_3)$	-0.2	-0.23	-0.1	-0.23	-0.1	.06	+	+	+	.013*
$b_{3^*kk'L} (X_3^*)$	-2.02	-11.00	-1.63	-11.03	-1.48	-4.36	+	+	+	.015*
$b_{4kk'L} (X_4)$	-0.1	-0.27	.01	-0.27	-0.1	.18	+	+	+	.020
\bar{x}_k , экз/0.1 м ²	14.3	1.2	13.1	1.2	12.6	0.4	$\bar{x}_0 = 25.1 \text{ г/0.1 м}^2$			
Потенц. \bar{x}_0^*	26.0	26.5		26.5						
2-й учет	<i>В сумме</i>	<i>Многол.</i>	<i>Однол.</i>	<i>Многол</i>	<i>Двуд.</i>	<i>Злаки</i>	X_{12}	X_0^*	X_6	$d_{0,kL}$
	X_{1c2}	X_{1mc2}	X_{1oc2}	X_{1mc2}	X_{1cod2}	X_{1cos2}				
b_{0kL}	-0.04						+	+	+	.002
$b_{0kk'L}$		-0.71*	-0.013				+	+	+	.019*
$b_{0kk'L}$				-0.71*	-0.01	-0.05	+	+	+	.019*
$b_{0kk'L} \bar{x}_k$	-0.62	-0.99	-0.18	-0.99	-0.13	-0.04	Потери: $\sum b_{0k} \bar{x}_k = 1.2 \text{ г/0.1 м}^2$			
$B\%$	-1.6	-2.70	-0.05	-2.70	-0.04	-1.9	или $\sum B\% \bar{x}_k = 4.5\%$			
$B\% \bar{x}_k$	-2.4	3.8	-0.7	3.8	-0.5	-2				
\bar{x}_k , экз/0.1 м ²	15.5	5	14.1	1.4	13.4	.7	$\bar{x}_0 = 25.1 \text{ г/0.1 м}^2$			
Потенц. \bar{x}_0^*	25.8	26.3		26.3						

X_k : X_{1c1} - численность всех сорняков в первом учете, X_{1mc1} - многолетних, X_{1oc1} - однолетних, X_{1cod1} - однолетних двудольных, X_{1cos1} - однолетних злаковых. X_1 - густота растений, X_2 - масса зерна растения, X_3 - число зерен растения, X_3^* - число зерен на площадке, X_4 - масса зерновки. X_L : X_{11} и X_{12} - густота всходов в 1-м и 2-м учетах, X_0^* и X_6 - фитомасса и длина колоса в конце сезона на постоянных учетных площадках. Их количество за три года составило 120 шт.

Потери урожая зерна яровой пшеницы на полях Юго-Востока ЦЧЗ оцениваются по признаку численности сорняков в 1.3 г/0.1 м² или 1.3 ц/га, что составляет около 5% от потенциальной (без сорняков) урожайности. Несколько большие потери получены при использовании другого признака засоренности посева - проективного покрытия почвы сорняками (X_{8c}) - на уровне 7-8% от потенциальной урожайности (x_0^*), которая составила 27 ц/га (табл. 3).

При этом выявляется, что доля сорных растений во внутригрупповом варь-

ировании урожайности яровой пшеницы на постоянных площадках, составляющая всего лишь несколько процентов (частная детерминация урожайности $d_{0,kL} = 0.024^* \dots 0.055^*$), существенна на уровне $P \geq 0.95$ при числе постоянных учетных площадок 120, установленных на полях пшеницы за три года исследований. По итогам работы изданы книги (Жуков, 2004; Зубков и др., 2005) Те же результаты потерь зерна яровой пшеницы получены по группировкам сорняков, выявленным методом главных компонент (рис. 3), - 5-6% от потенциальной урожайности около 27 ц/га (табл. 4).

Таблица 3. Комплексная вредоносность сорных растений на посевах яровой пшеницы, рассчитанная по проективному покрытию сорняков (X_{8c})

Каменная Степь, 2000-2002

Показатели	Аргументы уравнений множественной регрессии урожайности X_0 по признакам сорных растений X_k (X_{8c}) и X_L						X_L для трех урав-ий	Частная детерминация, $d_{0,k,L}$	
	Урав-1	Уравнение-2		Уравнение-3					
1-й учет	<i>В сумме</i>	<i>Многол.</i>	<i>Однол.</i>	<i>Многол</i>	<i>Двуд.</i>	<i>Злаки</i>			
	X_{8c1}	X_{8mc1}	X_{8oc1}	X_{8mc1}	X_{8cod1}	X_{8cos1}	X_{11}	X_0^*	X_6
$b_{0k,L}$	-1.03*	-0.93	-1.49*	-0.93*	-1.47*	-3.20	+	+	+
$b_{0k,k'L} \bar{x}_k$	-1.88	-0.88	-1.29	-0.89	-1.24	-0.08	Потери: $\sum b_{0k} \bar{x}_k = 2.2$ г/0.1 м ² или 8.1%		
$\bar{x}_k, \%$	1.8	1.0	0.9	1.0	0.8	0.02	$\bar{x}_0 = 25.1$ г/0.1 м ² , $\bar{x}_0^* \approx 27.3$ г/0.1 м ²		
2-й учет	<i>В сумме</i>	<i>Многол.</i>	<i>Однол.</i>	<i>Многол</i>	<i>Двуд.</i>	<i>Злаки</i>			
	X_{8c2}	X_{8mc2}	X_{8oc2}	X_{8mc2}	X_{8cod2}	X_{8cos2}	X_{12}	X_0^*	X_6
$b_{0k,L}$	-1.65*	-1.74*	-1.38	-1.73*	-1.42	-0.84	+	+	+
$b_{0k,k'L} \bar{x}_k$	-2.94	-1.02	-0.92	-1.02	-0.90	-0.03	Потери: $\sum b_{0k} \bar{x}_k = 1.9$ г/0.1 м ² или 7.0%		
$\bar{x}_k, \%$	12.6	5.9	6.7	5.9	6.3	.4	$\bar{x}_0 = 25.1$ г/0.1 м ² , $\bar{x}_0^* \approx 27.4$ г/0.1 м ²		

X_{8c1} - проективное покрытие (%) всех сорняков в первом учете, X_{8mc1} - многолетних,

X_{8oc1} - однолетних, X_{8cod1} - однолетних двудольных, X_{8cos1} - однолетних злаковых. X_{8c2} ... X_{8cos2} - то же во втором учете. X_L - см. таблицу 1.

Таблица 4. Комплексная вредоносность на посевах яровой пшеницы группировок сорных растений (X_{cA} X_{cB} X_{cB}), выявленных по их плотности на площадке методом главных компонент (рис. 3)

Каменная Степь, 2000-2002

Показатели	Уравнение регрессии X_0 по X_k и			X_L			$d_{0,k,L}$
1-й учет	X_{1cA1}	X_{1cB1}	X_{1cB1}	X_{11}	X_0^*	X_6	
$b_{0k,k'L}$.204	-.023	-.713*	+	+	+	0.034*
$b_{0k,k'L} \bar{x}_k$	-	-.27	-1.07	Потери: $\sum b_{0k} \bar{x}_k = 1.3$ г/0.1 м ² или 5.1%			
$\bar{x}_k, \text{экз/м}^2$	0.9	11.7	1.5	$\bar{x}_0 = 25.1$ г/0.1 м ² ; $\bar{x}_0^* = 26.5$ г/0.1 м ²			
2-й учет	X_{1cA2}	X_{1cB2}	X_{1cB2}	X_{12}	X_0^*	X_6	$d_{0,k,L}$
$b_{0k,k'L}$	-1.18	-.021	-.591*	+	+	+	0.019*
$b_{0k,k'L} \bar{x}_k$	-.09	-.26	-.95	Потери: $\sum b_{0k} \bar{x}_k = 1.3$ г/0.1 м ² или 4.9%			
$\bar{x}_k, \text{экз/м}^2$	0.8	12.3	1.6	$\bar{x}_0 = 25.1$ г/0.1 м ² ; $\bar{x}_0^* = 26.4$ г/0.1 м ²			
1-й учет	X_{8cA1}	X_{8cB1}	X_{8cB1}	X_{11}	X_0^*	X_6	$d_{0,k,L}$
$b_{0k,k'L}$	-1.385	-.491	-1.047*	+	+	+	0.049*
$b_{0k,k'L} \bar{x}_k$	-.14	-.29	-1.16	Потери: $\sum b_{0k} \bar{x}_k = 1.6$ г/0.1 м ² или 6%			
$\bar{x}_k, \%$	0.1	0.6	1.1	$\bar{x}_0 = 25.1$ г/0.1 м ² ; $\bar{x}_0^* = 26.7$ г/0.1 м ²			
2-й учет	X_{8cA2}	X_{8cB2}	X_{8cB2}	X_{12}	X_0^*	X_6	$d_{0,k,L}$
$b_{0k,k'L}$	-1.14	-.055	-1.175*	+	+	+	0.042*
$b_{0k,k'L} \bar{x}_k$	-.10	-.21	-1.26	Потери: $\sum b_{0k} \bar{x}_k = 1.6$ г/0.1 м или 5.8%			
$\bar{x}_k, \%$	0.9	3.8	7.2	$\bar{x}_0 = 25.1$ г/0.1 м ² ; $\bar{x}_0^* = 26.7$ г/0.1 м ²			

X_{1c} и X_{8c} - численность и проективное покрытие сорняков. X_{cA} - горец шероховатый, подмаренник цепкий; X_{cB} - злаки, марь белая, щирца запрокинутая; X_{cB} - бодяк щетинистый, вьюнок полевой, горчица полевая, осот полевой. X_L - см. таблицу 1.

Оценки потерь зерна яровой пшеницы на полях в северо-западном регионе НЗ на стационаре МОС АФИ близки к такому в Каменной Степи при сходной степени засоренности посевов и существенных различиях в видовом составе сорняков (только четверть видов - общие в посевах двух стационаров). Потери в МОС

составили 4-6% по данным 1-го учета от потенциальной (без сорняков) урожайности при использовании численности сорняков. Та же тенденция просматривается в оценках потерь зерна от группировок видов-сегеталов, выделенных при помощи метода главных компонент.

По показателю вредоспособности сор-

няков ($V\%$) различия по двум регионам в целом невелики, а у группы многолетних видов они совпали (табл. 2 и 5):

Стационары	$V\%$	X_{1c1}	X_{1mc1}	X_{1oc1}
Каменная Степь	$V\%$	-0.24	-2.87	-0.12
МОС АФИ		-0.45	-2.89	-0.46

Таблица 5. Оценка комплексной вредности на посевах яровой пшеницы по численности сорняков. МОС АФИ, 2006

Показатели влияния сорняков на урожай пшеницы (X_0)	Аргументы уравнений множественной регрессии урожайности X_0						Частная детерминация, $d_{0,kk'L}$
	по признакам сорных растений X_k (X_{1c})			и X_L			
	Уравнение-1	Уравнение-2		Уравнение-3			
	<i>В сумме</i>	<i>Многол. Однол.</i>		<i>Группировки видов*</i>			
1-й учет	X_{1c1}	X_{1mc1}	X_{1oc1}	X_{1cA1}	X_{1cB1}	X_{1cB1}	X_{11} X_{51}
$b_{0kk'L}$	-13						+ +
$b_{0kk'L} \bar{x}_k$		-87	-14				+ +
$b_{0kk'L} \bar{x}_k$				-17	-03	-12	+ +
$b_{0kk'L} \bar{x}_k$	-1.47	-35	-1.53	-97	-15	-07	Потери: $\sum b_{0k} \bar{x}_k = 1.2-1.9$ г/0.1 м ² или $\sum V\% \bar{x}_k = 4.2-6.2\%$
$V\%$	-45	-2.89	-46	-50	-11	-42	
$V\% \bar{x}_k$	-5.13	-1.16	-5.09	-3.42	-55	-25	$\sum V\% \bar{x}_k = 4.2-6.2\%$
\bar{x}_k , экз/0.1м ²	11.3	0.4	10.9	5.7	5.1	0.6	$\bar{x}_0 = 27.2$ г/0.1 м ²
Потенц. \bar{x}_0^*	28.6	30.1		28.4			

X_0 - урожайность культуры; X_k : X_{1c} - численность всех сорняков, X_{1mc} - многолетних, X_{1oc} - од-нолетних; X_L : X_{11} и X_{51} - густота и длина молодых растений пшеницы. Группировки видов сорняков, выявленных по их плотности на площадках в 1-м учете методом главных компонент (рис. 3): X_{1cA} - горошек мышиный, мята полевая и осот полевой; X_{1cB} - дымянкa аптечная, звездчатка средняя, злаки, марь белая, пикульник ладанниковый, ярутка полевая; X_{1cB} - бодяк щетинистый, горец вьюнковый, ромашка ободранная, фиалка полевая, пастушья сумка. Количес-тво постоянных учетных площадок 30 шт.

Формирование урожая яровой пшеницы под влиянием сорняков на полях двух контрастных по природно-климатическим условиям регионов шло единообразно. Сниже-

ние урожая зерна от сорной растительности происходило за счет частичного изреживания стеблестоя культуры (X_1) и снижения продуктивности колоса - X_2 (рис. 4).

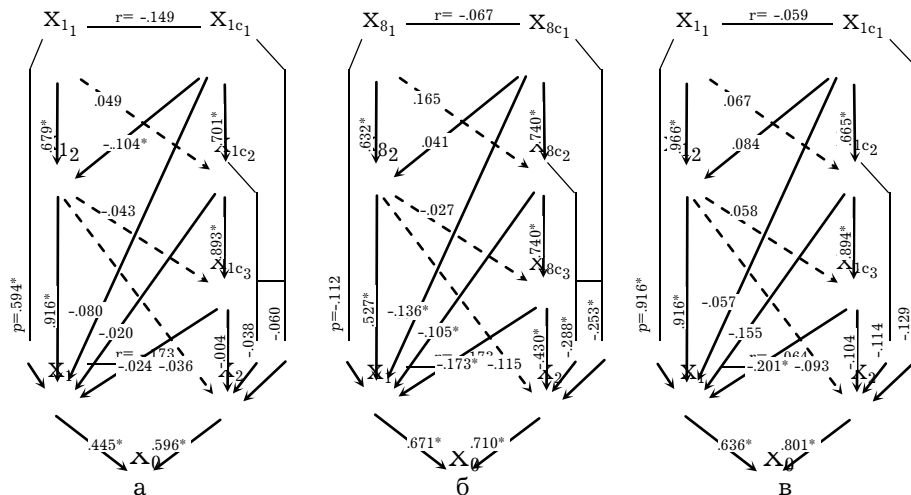


Рис. 4. Схема формирования урожая яровой пшеницы на полях Юго-Востока ЦЧЗ (а и б) и Северо-Запада НЗ (в) под влиянием интерференции культурных и сорных растений в посевах

Проявляется тенденция нарастания показателей влияния сорняков на конечную густоту стеблестоя яровой пшеницы от 1-го учета к последнему, что хорошо видно на стационаре МОС (рис. 4в). Так, если отрицательного влияния сорняков на густоту стеблестоя пшеницы во втором учете еще не проявилось ($p_{1_2 1_{c1}} > 0$), то к уборке оно характеризуется серией отрицательных стандартизированных коэффициентов регрессии (p), возрастающих от учета к учету ($*P \geq .95$):

$$p_{11c_1} = -.057, p_{11c_2} = -.155, p_{11c_3} = -.201^*.$$

Такое же устойчивое отрицательное влияние со стороны сорняков оказывается на массу зерна колоса (X_2):

$$p_{21c_1} = -.129, p_{21c_2} = -.114, p_{21c_3} = -.104^*.$$

В итоге сорняки снижали урожайность зерна на постоянной площадке (X_0) в равной мере путем снижения густоты стеблестоя (X_1) и продуктивно-

сти колоса (X_2). Так пути влияния сорняков (X_{1c_1}) на X_0 через X_1 и через X_2 примерно равны:

$$P_{11c_1} \times P_{01} \approx P_{21c_1} \times P_{02}.$$

Сходные оценки получены и для посевов в Каменной Степи (рис. 4а и 4б).

Отрицательные коэффициенты корреляции между ранними признаками X_{11} и X_{1c_1} , X_{8c_1} , равные на рисунках $-.149$, $-.057$ и $-.059$, характеризуют процесс распределения территории поля на фазе всходов растений - ранний вид больше захватит площади, чем более поздний, что и наводит отрицательную корреляцию между густотой культурных и сорных растений.

Влияния растений яровой пшеницы на численность сорняков в посевах не выявлено - $P_{1c_2 1_1}$ и $P_{1c_3 1_2}$ либо положительные, либо слабо отрицательные. О слабой конкуренции растений яровой пшеницы с сорняками имеются указания в литературе.

Заключение

Итак, потери зерна яровой пшеницы от сорняков оцениваются на Юго-Востоке ЦЧЗ в 5%, на Севере-Западе НЗ в 4-6% от потенциальной урожайности (без сорняков) при схожей засоренности посевов 110-140 экз/м² и фактической урожайности 25-30 ц/га.

Выявлены сходные тенденции влияния сорняков на формирование урожая яровой пшеницы в контрастирующих по природно-климатическим условиям регионах. По-видимому, фитоценоотические процессы шли в ценозах полей яровой

пшеницы сходным образом, что свидетельствует в целом об устойчивом развитии агроценозов на продукционном уровне.

Рассмотренный подход к характеристике фитоценоотического процесса путем оценки биоценоотических связей в агроценозах с помощью методов многомерного статистического анализа полевого материала, собранного на постоянных учетных площадках-агроценоконсорциях, показал свою перспективность.

Литература

Воеводин А.В. Конкуренция культурных и сорных растений. /Сельское х-во за рубежом. Растениеводство, 2, 1974, с.14-18.

Гродзинский А.М. Фитоценоотическая роль физиологических активных выделений растений. /Укр. бот. журнал, 19, 5, 1962, с.3-15.

Гродзинский А.М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. Киев, 1965, 200 с.

Давидовский Г.М. Межвидовые взаимоотношения сорных и культурных растений. /Изв. АН АрмССР. Биол. науки, 15, 2, 1962, с.49-59.

Жуков В.Н. Комплексная вредоносность

сорняков полевого севооборота Каменной Степи (ЦЧП). СПб-Пушкин, 2004, 87 с.

/Зубков А.Ф. Методические указания по оценке агробиоценоотических связей с помощью путевого регрессионного анализа. Л., ВИЗР, 1973, 44 с.

/Зубков А.Ф. Методические указания по оценке вредоносности комплекса вредных организмов при помощи путевого регрессионного анализа. Л., ВИЗР, 1981, 32 с.

Зубков А.Ф. Агробиоценологическая фитосанитарная диагностика. СПб, Пушкин, 1995, 386 с.

Зубков А.Ф. Агробиоценология. СПб, 2000,

208 с.

Зубков А.Ф. Становление и развитие агробиоценологии (III). /Вестник защиты растений, 3, 2005, с.26-38.

Зубков А.Ф. Шпанев А.М., Жуков В.Н. Комплексная вредоносность сорняков, вредителей и болезней культур полевого севооборота Юго-Востока ЦЧП России. СПб., 2005, 72 с.

Иванов В.П. Исследование взаимоотношений между растениями в агрофитоценозах физиолого-биохимическими методами. /Матер. первого межвуз. научного совещ. по вопросам агрофитоценологии, Казань, 1969, с.232-243.

Любарский Е.Л. К изучению взаимоотношений пырея ползучего с другими растениями. /Материалы первого межвузовского научного совещ. по вопросам агрофитоценологии, Изд-во КГУ, Казань, 1969, с.110-115.

Мальцев А.И. Сорная растительность как экологический фактор в народном хозяйстве

СССР и новейшие основы ее изучения. /Сельск. вестник, 2, 1925, Киев, с.65-67.

Мальцев А.И. Сорная растительность СССР, М., 1932, 296 с.

Марков М.В. Экспериментальное изучение взаимоотношений между растениями в растительном сообществе. /Экспериментальная геоботаника. Изд-во КГУ, Казань, 1965, с.9-89.

Марков М.В. Сорно-полевая растительность и методика ее изучения. Казань, 1970, 55 с.

Марков М.В. Экспериментальное изучение путей управления взаимоотношениями между растениями в посевах культурных растений. /Изб. труды, Казань, 2000, с.343-390.

Мелеце Л.П. Применение метода главных компонент в изучении агрофитоценозов зерновых. /Изв. АН ЛатвССР, 3, 1987, с.106-107.

Спицына Н.Т. Использование метода главных компонент для оценки экологического потенциала березняков Канской лесостепи. /Экология, 1997, 3, с.184-190.

A CONCEPT OF AUTOREGULATION OF BIOCECENOTIC PROCESSES IN AGROECOSYSTEMS 3. ESTIMATION OF PHYTOCENOTIC RELATIONS IN SPRING WHEAT CROPS IN THE SOUTH-EAST OF CENTRAL CHERNOZEM STRIP AND IN THE NORTH-WEST OF NON-CHERNOZEM ZONE

V.N.Zhukov, A.F.Zubkov

In the first two papers of this series (Plant Protection News, 2007, Nos. 1 and 2), the concept of autoregulation of productive and destructive processes in agrocenosis has been described. The processes favour self-organization and self-regulation in integral ecosystems, i.e., in biogeocenoses. Phytocenotic process is one of the main biocenotic processes, creating plant yield as a result of interaction of cultural and segetal plants. Common methodological approaches have been marked in order to characterize the biocenotic processes by estimation of biocenotic communities in field ecosystems by the techniques developed earlier (Zubkov, 1973, 1995, 2000, 2005). In this work they are shown by the example of construction of statistical models relating cultural and weed plants in spring wheat crops, including estimation of complex harmfulness of weeds in two regions contrasting by climatic conditions.

УДК 631.51:632.937.21

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА РАЗВИТИЕ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

В.И. Танский

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт Петербург

Показано, что снижение интенсивности обработок почвы, от глубокой пахоты с оборотом пласта вплоть до нулевых обработок, не ведет к существенному изменению степени развития вредителей и болезней растений. На полях с поверхностными и нулевыми обработками заметно возрастает только численность сорных растений. Показано, что изменение интенсивности обработок почвы слабо влияет на взаимосвязи вредных и полезных организмов. После некоторых колебаний взаимосвязи элементов агроценозов стабилизируются на уровне, мало отличающемся от исходного. В отношении сорных растений эта стабилизация проявляется слабее.

Обработки почвы являются одним из элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Как агротехнический прием они в подавляющем большинстве направлены на получение высоких урожаев при сохранении плодородия и структуры почвы. В качестве только метода защиты растений обработки почвы применяются редко. В основном они выступают в роли средообразующего фактора и определяют экологическую обстановку на полях.

Обработки почвы с давних пор рассматриваются как эффективный метод уничтожения вредных организмов, связанных в своем развитии с почвой. Одна-

ко кроме непосредственного снижения численности почвенных организмов, обработки почвы выступают в роли фактора регуляции состояния агроценозов. До последнего времени исследовали, главным образом, непосредственное влияние обработок почвы на отдельные виды вредных организмов. Влияние обработок на агроценозы изучено намного слабее.

Ниже рассматривается влияние на развитие вредных организмов трех основных вариантов интенсивности обработок почвы: глубокая пахота с оборотом пласта; поверхностные обработки почвы; нулевая обработка почвы (0-обработка).

1. Глубокая пахота с оборотом пласта

Глубокая пахота с оборотом пласта считается эффективным средством подавления вредных организмов. Она снижает численность насекомых, окукливающихся в почве, за счет уничтожения куколок или затруднения выхода из почвы взрослых особей. Это относится к хлебным жукам (р. *Anisoplia*), ряду совок, луговому мотыльку (*Loxostege sticticalis* L.) и многим другим вредителям. Глубокая вспашка с оборотом пласта оказывает большое влияние на злаковых мух. После заделки падалицы вылет гессенской мухи (*Mayetiola destructor* Say) в зависимости от глубины вспашки снижается с 69% до 19%. В отношении шведских мух (*Oscinella frit* L. и *O. pusilla* Meig.) установлено, что глу-

бокая пахота снижает вылет мух почти на 75%. Запашка стерни губит до 60-75% личинок хлебных пилильщиков (*Cephus pygmaeus* L. и *Trachelus tabidus* F.) (Щеголев, 1938).

В отношении болезней растений установлено, что отвальная вспашка благодаря заделке в более глубокие слои почвы растительных остатков является одним из мощных факторов, снижающих запас инфекции бурой ржавчины (*Puccinia recondita* Roberge: Desm. f.sp. *tritici* (Erikss.) C.O. Johnston), мучнистой росы (*Blumeria graminis* (DC) Speer.), септориоза (*Septoria nodorum* Berk.) (Вронских, 1981, 2005; Чулкина и др., 2000).

Зяблевая пахота с лущением стерни уменьшает засоренность посевов. Луще-

ние способствует прорастанию сорняков. Вспашка, проведенная в период отрастания основной массы сорняков, снижает их численность в 4 раза. Кроме того запашка семян на большую глубину снижает их последующую всхожесть и ведет к потере жизнеспособности через 4-5 лет, а у некоторых сорняков - через 1-2 года (Вронских, 1981,2005).

Изменение под влиянием глубокой пахоты экологической обстановки на полях также оказывает существенное влияние на вредные организмы. Ранняя зябь с оборотом пласта снижает численность зимующих гусениц серой зерновой совки (*Aranea anceps* Schiff.) благодаря тому, что с оборотом пласта в почву заделываются послеуборочные остатки и всходы падалицы, лишая гусениц источников питания осенью (Танский и др., 1981). Отваль-

ная обработка почвы благодаря уничтожению всходов падалицы и сорняков вызывает гибель до 85% зимующих яиц злаковых тлей (Вронских, 1981,2005).

В зоне достаточного увлажнения запашка зимующих личинок пшеничного трипса (*Haplothrips tritici* Kurd.) в более глубокие слои почвы снижает их численность на 50-75% из-за гибели от грибковых заболеваний (Щеголев, 1938). В зоне недостаточного увлажнения, наоборот, глубокая пахота с оборотом пласта, увеличивая глубину залегания личинок во время зимовки, уменьшает их смертность за счет меньшего их вымерзания в глубоких слоях почвы (Танский, 1958).

Пахота с оборотом пласта сдерживает распространение и развитие обыкновенной корневой гнили (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem.) (Чулкина и др., 2000).

2. Поверхностные обработки почвы

Поверхностная обработка почвы имеет ряд преимуществ по сравнению с глубокой пахотой. Она позволяет снизить производственные затраты на 15-20%, повысить производительность труда, защитить почву от ветровой и водной эрозии, увеличить содержание органических веществ в верхнем слое почвы (Черкасов, Пыхтин, 2007). Хозяйственные показатели поверхностных обработок почвы были бы неполными без экологических показателей. В этой связи после широкого внедрения противоэрозионных обработок почвы в 60-е годы XX века много внимания было уделено изучению влияния поверхностных обработок на развитие связанных с почвой вредных организмов. Более подробно такие обработки изучали на севере Казахстана и в Краснодарском крае.

Исследования в Казахстане показали, что, по сравнению с глубокой отвальной пахотой, поверхностные обработки увеличивают разнообразие и обилие насекомых (Григорьева, Жаворонкова, 1973). Связано это с изменением экологических условий на полях. В частности, на них сохраняется стерня, изменяется влажность разных слоев почвы (Танский, Чумаков, 1984), меняется вертикальное

размещение в пахотном слое вредных организмов, которые располагаются ближе к поверхности почвы (Бобинская, 1959).

В Казахстане и Западной Сибири минимальные обработки почвы ухудшают условия зимовки личинок пшеничного трипса из-за расположения их в поверхностных слоях почвы и вымерзания зимой. В поверхностных слоях почвы снижается численность проволочников из-за иссушения этих слоев, что создает неблагоприятные условия для яиц и молодых личинок щелкунов (Бобинская, 1959), но в более глубоких слоях почвы происходит постепенное накопление проволочников, и в течение трех лет численность их достигает уровня полей с глубокой пахотой и даже его превосходит (Шувалов, Кирнос, 1957).

В Краснодарском крае, где влажность почвы выше, чем в Казахстане, под влиянием поверхностных обработок наблюдается тенденция к повышению численности проволочников и подгрызающих совок (Кряжева и др., 1986). Такая обработка благоприятна для уходящих на зимовку личинок хлебной жужелицы (*Zabrus tenebrioides* Goeze) и неблагоприятна для личинок хлебных пилильчиков

(Кряжева и др., 1975).

Микологические исследования показали, что обилие грибов *Fusarium* spp. на полях кукурузы с минимальными обработками почвы в 2.5-3 раза выше, чем на полях, обработанных с оборотом пласта (Горьковенко и др., 2007). В отношении почвенных и корневых инфекций установлено, что поверхностные обработки снижают их развитие в зонах с недостаточным увлажнением по сравнению с глубокой пахотой (Чулкина, Чулкин, 1995; Чулкина и др., 2000). В зонах достаточного увлажнения поверхностные обработки почвы увеличивают интенсивность развития и распространенность корневых гнилей (Михайлина, 1970; Чулкина и др., 1982). Большое количество растительных остатков на поверхности почвы после поверхностных обработок накапливает большой инфекционный потенциал. В частности, увеличивается запас возбудителей септориоза (*Septoria*

nodorum Berk.) (Чулкина, Чулкин, 1995; Шпаар, ред., 2004).

Поверхностная обработка почвы увеличивает засоренность полей однолетними злаковыми сорняками, корнеотпрысковыми и корневищными многолетниками, что связано с расположением семян сорных растений в поверхностном слое почвы (Кряжева и др., 1986; Захаренко, 1995). Сосредоточенные в верхнем слое почвы семена сорняков дружнее прорастают и обгоняют в росте культурные растения, у которых на ранних этапах развития понижена конкурентоспособность. Поэтому поверхностные обработки ведут к повышению засоренности посевов за счет повышения конкурентоспособности сорных растений в начале вегетации. Кроме того, влияние поверхностной обработки на сорную растительность зависит от засоренности предшественника и погодных условий (Шпаар, ред., 2004).

3. Нулевая обработка почвы

Крайним выражением снижения интенсивности обработок почвы служит нулевая обработка (0-обработка). Практически полное отсутствие обработок почвы создает экологические условия на полях, близкие к условиям в естественных стадиях. Соответственно, и формирующиеся здесь агроценозы близки к биогеоценозам.

Более подробно, чем у нас, экологическая ситуация на полях с нулевыми обработками изучалась за рубежом. В США установлено, что на полях кукурузы при 0-обработке почвы по сравнению с общепринятой повышается видовое разнообразие членистоногих (House, 1989), но плотность популяций фитофагов снижается (House, Alzugaray, 1989). Однако, в отношении совки ипсилон (*Scotia ypsilon* Hfn.) выявлена обратная зависимость - минимальную численность совки отмечали в варианте с обычной пахотой, максимальную при 0-обработке (Johnson et al., 1984). В отношении болезней растений установлено, что 0-обработка почвы не вызывает существ-

венного увеличения или уменьшения распространенности гельминтоспориозной корневой гнили (Conner et al., 1987). Но в большинстве случаев 0-обработка повышает интенсивность развития болезней. Так, пораженность ярового ячменя и пшеницы фузариозной корневой гнилью (*Fusarium culmorum* Sacc.) выше на посевах по необрабатываемой почве, чем на посевах с обычной обработкой (Sturz, Johnston, 1985). Офиобулезная корневая гниль *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx et D.L.Olivier также сильнее поражает пшеницу при посевах по неспаханной стерне, чем при отвальной обработке почвы. Это объясняется наличием на необработанных полях большого количества инфицированных растительных остатков и расположением их на поверхности почвы, способствующим заражению культуры (Moore, Cook, 1984). В то же время поражение фузариумом (*Fusarium gramine-arum* Schw.) колосьев не зависит от приемов обработки почвы (Sturz, Johnston, 1985). При нулевой обработке в верхнем слое почвы

микроорганизмов всегда больше, чем при других способах обработки почвы. Нулевая обработка способствует возрастанию содержания гумуса в почве, что способствует снижению инфекционного потенциала обыкновенной корневой гнили. Установлено также, что улучшение гумусного состояния почвы способствует одновременной супрессивности почвы, а следовательно, оптимизации ее фитосанитарного состояния (Чулкина и др., 2000).

В большинстве случаев 0-обработка повышает интенсивность развития связанных с почвой заболеваний, но не вызывает катастрофического их развития.

По влиянию на сорную растительность 0-обработка, мало отличаясь от поверхностных обработок, больше способствует росту и развитию корнеотпрысковых и корневищных, многолетних сорняков (Шпаар, ред., 2004).

Таким образом, обработки почвы влияют на развитие вредных организмов далеко не однозначно. Они могут как снизить численность их популяций, так и создать для них благоприятные условия существования. Эта особенность обработок почвы доказывает необходимость комплексного подхода к оценке их эффективности как метода защиты растений: подавляя развитие одного вида, можно создать благоприятные условия для другого.

Общим недостатком перечисленных примеров служит то, что эффективность обработок почвы оценивалась по снижению численности популяций вредных организмов после обработки. Но удельный вес этого снижения в общей динамике по-

пуляции не учитывался. Тогда как учитывать необходимо, что показывает пример с зерновой совкой. Смертность зимующих гусениц под влиянием обработки почвы достигает 70%, но фактическая смертность по отношению к общей динамике численности составляет только 4.4% (Танский и др., 1981). Благодаря высокой плодовитости совки, сохранившихся особи вполне достаточно для восстановления и даже превышения исходной плотности популяции. В Молдавии шведские мухи развиваются в 5-6 поколениях (Вронских, 1981) и вполне компенсируют значительное снижение численности зимующего запаса мух под влиянием обработок почвы. Для таких видов влияние снижения зимующего запаса на урожайность культуры требует детального изучения.

В отдельных случаях делались попытки оценить эффективность обработок почвы по снижению поврежденности растений. Примером такой оценки служит южная стеблевая совка (*Oria musculosa* Hb.). Наиболее низкая поврежденность этой совкой пшеницы (20.8%) наблюдалась после глубокой зяблевой вспашки. Самая высокая - при весенней вспашке (75%) (Щеголев, 1938). После вспашки с оборотом пласта шведской мухой было уничтожено 5.6% стеблей яровой пшеницы, а после двух лет поверхностных обработок - 10.3% (Шувалов, Кирнос, 1957). Однако, такая оценка эффективности обработок почвы мало что дает, так как снижение поврежденности растений редко соответствует сохраненному урожаю.

4. Способы обработки почвы и полезные организмы

Обработки почвы оказывают сильное влияние на полезных насекомых. При глубокой отвальной зяблевой пахоте захватывается до 33.6% пупариев и личинок мух сирфид и до 80% внутренних паразитов тлей. Лущение стерни глубиной 14 см снижает численность пупариев и личинок сирфид на 53.5%. Гибель внутренних паразитов тлей достигает 34.6%. Обработки почвы с помощью плоскорезов практически не влияли на энтомофагов

(Еськов и др., 2007).

Многочисленные исследования показали, что на полях с поверхностными обработками почвы увеличиваются как видовое разнообразие, так и численность хищных жуужелиц (*Carabidae*) (Колесников, Бруннер, 1988). По данным С.Г.Бобинской (1959), в Курганской области на полях, где проводилось только лущение стерни, жуужелиц было на 35.5% больше, а в Центрально-Черноземной зо-

не - на 46.5% больше (Кичеров, 1982), чем на полях с зяблевой пахотой. На полях с поверхностными обработками хорошие условия для развития жужелиц создают. рыхлость верхнего слоя почвы, незапаханная стерня и поверхностное расположение насекомых.

Поверхностные обработки по сравнению с отвальной вспашкой увеличивают обилие фитофагов в 1.5 раза, а энтомофагов в 1.3 раза. Соотношение фитофаг/энтомофаг после отвальной вспашки составило 1.1/1, а после поверхностной обработки - 1.3/1. Небольшая разница соотношения фитофаг/энтомофаг показывает, что изменение способа обработки почвы мало изменяет общий характер трофической структуры агроценоза пшеничного поля. Сходство трофических структур свидетельствует о том, что изменение способа обработки почвы почти не нарушает экологическую стабильность пшеничного агроценоза (Григорьева, Жаворонкова, 1973).

Кроме жужелиц, поверхностные обработки повышают эффективность паразитических насекомых. Так, по данным П.И.Сусидко и В.Н.Писаренко (1983), на Украине помимо увеличения численности жужелиц почти на 50% существенно возрастает вылет коллирии (*Collyria coxator* Vill.) - паразита хлебных пилльщиков и в 1.5-2 раза возрастает зараженность теленоминами яиц вредной черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.). За счет активизации поверхностной обработкой энтомофагов наблюдается устойчивая тенденция к снижению вылета яровой мухи (*Phorbia securis* Tiens.) (Чопенко и др., 1982; Сусидко, Писаренко, 1983).

Таким образом, наблюдения за динамикой численности вредных и полезных насекомых на полях с поверхностными обработками почвы и 0-обработками показали, что такие обработки мало изменяют трофическую структуру энтомоценозов по сравнению с глубокой пахотой с оборотом пласта. При повышении численности фитофагов постепенно повышается численность энтомофагов, и общее соотношение их биомассы через несколько лет стабилизируется на сопоставимом

с глубокой пахотой уровне (Танский, Чумаков, 1984; Пластун и др., 1988).

В отношении возбудителей болезней растений установлено, что при поверхностной обработке в верхнем горизонте почвы усиливается развитие микроорганизмов, вызывающих лизис возбудителей корневой гнили. При отвальной обработке антагонистическая микрофлора развивается слабее (Нестеров и др., 1987). В результате антагонисты сильнее подавляют жизнеспособность корневой гнили при поверхностной обработке почвы. В целом поверхностные обработки стабилизируют фитосанитарную ситуацию в отношении почвенных фитопатогенов за счет активизации процессов саморегуляции в верхнем слое почвы. Сравнение интенсивности развития антагонистической микрофлоры на полях с разными способами обработки почвы показало, что поля с поверхностными обработками по этому показателю ближе к естественным экосистемам, чем поля, вспаханные с оборотом пласта (Танский, Чумаков, 1984; Чулкина, Чулкин, 1995).

На полях с нулевой обработкой почвы наблюдается такая же биоценотическая ситуация, как и при поверхностных обработках. В большинстве случаев на непашных полях разнообразие, численность и активность энтомофагов выше, чем на полях с традиционной обработкой почвы (Stassart et al., 1983; House, Alzugaray, 1989). В первую очередь это относится к жужелицам (Brust et al., 1986; Paoletti, 1987). В необработанной почве повышается микробиологическая активность, ухудшающая условия развития возбудителей болезней корневой системы. В частности, увеличивается доля микроорганизмов-антагонистов возбудителя корневой гнили (Herman, 1984). В целом при 0-обработке давление полезных организмов превышает отрицательный для фитофагов эффект вспашки, и наибольшее значение имеет естественная регуляция численности всех трофических групп (фитофаги, энтомофаги, сапрофаги) (House, Alzugaray, 1989). По-видимому, как указано выше, нулевая обработка в значительной мере моделирует ситуацию, которая складывается в естественных экосистемах (Чулкина и

др., 2000) и, в конечном итоге, стабилизирует фитосанитарное состояние агроценозов на уровне традиционных обработок почвы.

В целом же снижение интенсивности обработок почвы вплоть до нуля вызывает относительно небольшое увеличение степени развития вредителей и болезней растений. Несколько хуже складывается ситуация с сорными растениями, численность которых существенно возрастает

на полях с поверхностными и 0-обработками.

Итак, в течение первых лет после смены приемов обработки почвы некоторое снижение эффективности саморегуляции агроценозов не ведет к полному ее разрушению. На этом фоне большой интерес представляет оценка долговременного влияния способов обработки почвы на развитие вредных организмов.

5. Многолетнее влияние на вредные организмы изменения способа обработки почвы

Возможность изучения длительного влияния смены способа обработки почвы на состояние энтомоценоза представилась в Северном Казахстане. В начале 70-х гг. прошлого века там, в короткий срок практически на всех полях яровой пшеницы зяблевая пахота с оборотом пласта была заменена поверхностными обработками почвы.

В Кустанайской области на полях яровой пшеницы в течение 1973-1982 гг. по единой методике наблюдали за развитием вредных и полезных насекомых (Бей-Биенко и др., 1984).

Из фитофагов учитывали обитателей травостоя пшеницы, среди которых преобладали пшеничный трипс, хлебная полосатая блоха (*Phyllotreta vittula* Redt.), хлебный клопик (*Trigonotylus ruficornis* Geoff.), злаковые цикадки - полосатая (*Psammotettix striatus* L.) и шеститочечная (*Macrostelus laevis* Rib.), в меньшем

числе встречались нестадные саранчовые (сем. Acrididae), зерновая совка и злаковые мухи (шведская и гессенская). Из энтомофагов учитывали обитателей травостоя - кокциnellид (*Coccinellidae*), золотглазку (*Chrysopa carnea* Steph.), хищных клопов (*p.Nabis*), пауков (*Aranei*). В напочвенном ярусе в учетах основную массу составляли жуужелицы и пауки.

В первые годы после смены способа обработки почвы численность вредителей была относительно высокой, но затем снизилась и в течение шести лет сохранялась на низком уровне. Только в последние годы она вновь повысилась. Энтомофагов в первые годы было мало, затем численность их постепенно повышалась до максимума в конце срока наблюдений (рис.). Для обитателей травостоя пшеницы выявлена довольно высокая положительная корреляционная связь фитофагов и энтомофагов ($r = +0.695$).

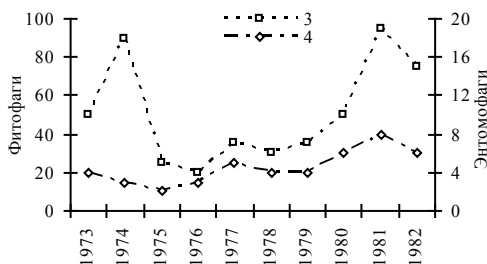
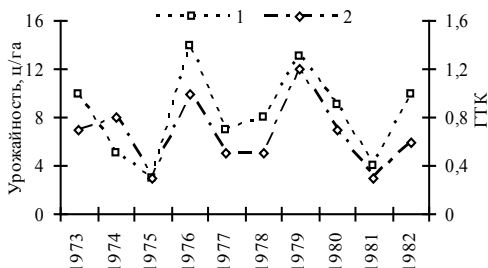


Рис. Динамика численности (экз/25 взм. сачка) фитофагов (3) и энтомофагов (4), урожайность яровой пшеницы (1) и гидротермический коэффициент (2)

В отношении отдельных вредных организмов установлено следующее. Для

нестадных саранчовых зафиксировано небольшое, но постоянное увеличение численности. Плотность популяций таких вредителей как злаковые цикадки, хлебный клопик, хлебная полосатая блоха в первые годы увеличилась, но быстро снизилась и в дальнейшем сохранялась на одном приблизительно уровне. Не наблюдалось последовательного нарастания численности пшеничного трипса. Тенденции к существенному изменению численности внутривредителей вредителей кроме первых лет также не отмечено.

В отношении зерновой совки анализ ситуации в целом по Казахстану показал, что в 1960-1969 годы, когда началось внедрение поверхностных обработок почвы, в среднем по Казахстану обрабатывали инсектицидами против совки 840 тыс. га в год, а в 1970-е годы при почти сплошном применении поверхностных обработок - 740 тыс. га. Очевидно, что существенного изменения численности вредителя не произошло. Максимум численности совки наблюдался в переходные годы, когда против нее обрабатывали в среднем 1300 тыс. га, то есть в первые годы после изменения способа обработки почвы наблюдался подъем численности фитофага с последующим снижением до исходного уровня (Тан-

ский, Чумаков, 1984).

Очевидно, в первые годы изменение способа обработки почвы нарушает взаимосвязи компонентов энтомоценозов, что создает неустойчивую экологическую обстановку на полях, а затем наблюдается стабилизация состояния энтомоценоза на новом уровне, который в большинстве случаев мало отличается от исходного.

Наблюдения в течение 10 лет на полях яровой пшеницы позволили проследить связь доминирующих видов насекомых с урожайностью пшеницы. Сопоставление изменений урожайности и численности вредных насекомых показало, что в годы с благоприятными погодными условиями, характеризовавшиеся высокой урожайностью пшеницы, численность большинства вредителей была минимальной, в годы с низкой урожайностью из-за неблагоприятной погоды она бала близка к максимуму. Минимум и максимум численности существенно различались (рис.). Создается впечатление, что погода и состояние травостоя пшеницы влияют на численность вредных насекомых намного сильнее, чем изменение способа обработки почвы. У энтомофагов, обитателей яруса травостоя, заметной связи с колебаниями урожайности не установлено (Бей-Биенко и др., 1984).

Заключение

Таким образом, многочисленные наблюдения, включая многолетние, показывают, что замена обработок почвы с оборотом пласта на поверхностные и 0-обработки не вызывает существенного изменения трофической структуры агроценозов и не ведет к резкому усилению развития вредных организмов. Несколько повышаются лишь биомасса и разнообразие составляющих элементов. В результате устойчивость системы сохраняется. После некоторых колебаний в первые годы после внедрения новых способов обработок почвы начинается стабилизация взаимосвязей элементов агроценозов на уровне, мало отличающемся от

уровня при традиционной обработке. Очевидно, агроценоз пшеничного поля достаточно устойчив, успешно противостоит изменению способов обработки почвы и способен поддерживать численность энтомофауны и интенсивность развития болезней на относительно постоянном уровне. В отношении сорных растений эта способность проявляется слабее. Об эффективности естественной регуляции свидетельствует и тот факт, что фитосанитарное состояние посевов пшеницы зависит в большей степени от влияния погодных условий, чем от изменения технологии возделывания сельскохозяйственной культуры.

Литература

Бей-Биенко Н.Г., Коробов В.А., Полякова А.А. Многолетняя динамика численности членистоногих в агроценозах яровой пшеницы в Кустанайской области. /Агроценологические аспекты защ. раст. Сб. науч. тр. ВИЗР, Л., 1984, с.49-56.

Бобинская С.Г. Влияние системы обработки почвы и посева по Т.С.Мальцеву на развитие и выживаемость вредных и полезных насекомых. /Зоол. журн., 38, 11, 1959, с.1601-1611.

Вронских М.Д. Влияние технологии возделывания полевых культур на развитие вредителей и болезней. Кишинев, Штиница, 1981, 229 с.

Вронских М.Д. Технологии возделывания полевых культур и развитие вредителей и болезней. Кишинев, Pontos, 2005, 290 с.

Горьковенко В.С., Роженцева О.Е., Беседа на М.Л., Мошкина Т.К. Влияние обработки почвы на структуру почвенного комплекса микромицетов в ризосфере кукурузы. /Агротехнический метод защ. раст. от вредных организмов, Материалы 4 Международной научн.-практич. конфер., Краснодар, 2007, с.65 -69.

Григорьева Т.Г., Жаворонкова Т.Н. Роль антропогенных и природных факторов в формировании трофической структуры пшеничного агробиоценоза. /Энтомол. обзор., 52, 3, 1973, с.489-507.

Еськов И.Д., Якушев Б.С., Коробко Т.В. Влияние способов обработки почвы на численность энтомофагов в полевом севообороте Левобережья Саратовской области. /Агротехнический метод защ. раст. от вредных организмов. Матер. 4 Международной научно-практич. конфер., Краснодар, 2007, с.65-69.

Захаренко А.В. Действие разных систем обработки почвы, удобрений и гербицидов на сорный компонент агрофитоценоза и урожайность полевых культур. /Состояние и пути соверш. интегрир. защ. посевов с.-х. культур от сорной растительности, Пушино, 1995, с.51-55.

Кичеров В.П. Влияние абиотических и антропогенных факторов на формирование энтомофауны в агроценозах зерновых культур. /Формир. животного и микробного насел. агроценозов, Тез. докл., М., Наука, 1982, с.120-121.

Колесников Л.О., Бруннер Ю.Н. Хищные жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) полей зернопропашного севооборота при безотвальной обработке почвы в Левобережной Лесостепи Украины. /Экология и таксономия насекомых Украины, 1988, с.38-44.

Кряжева Л.П., Дормидонтова Г.Н., Быкова Е.П., Хомякова В.О., Никишина Е.С., Левина С.И., Самойлова А.В., Зацепина Т.Я. Влияние противозероизионных мероприятий на изменение численности вредителей полевых культур. /Тр. Всес.НИИ механизации сельского хозяйства (ВИМ), 70, 1975, с.78-99.

Кряжева Л.П., Чумаков А.Е., Элбакян М.А. Почвозащитная технология и защита пшеницы от вредных организмов. /Эколог. основы предотвр. потерь урожая от вредит. болезней и сорняков. Сб. научн. тр. ВИЗР, Л., 1986, с.119-126.

Михайлина Н.И. Обоснование агротехнических способов борьбы с корневой гнилью яровой пшеницы в Саратовской области. /Науч. тр. НИИСХ Юго-Востока, 29, Саратов, 1970, с.71-80.

Нестеров А.Н., Брушков А.И., Юенко Е.Е., Процюк В.Н. Эффективность агротехнического метода защиты зерновых колосовых от корневой гнили в Северном Казахстане. /Интенсив. технология возделывания зерновых культур в зоне освоения целины, 1987, с.248-254.

Пластун И.Н., Пучков А.В., Гнатуш В.И., Филатова Н.К. Энтомокомплекс озимой пшеницы при разных системах обработки почвы. /Экол. и таксономия насекомых Украины, Киев, Наукова думка, 1988, с.28-38.

Сусидко П.И., Писаренко В.Н. Изменение численности энтомофагов под влиянием почвозащитной системы земледелия. /Докл. ВАСХНИЛ, 2, 1983, с.8-10.

Танский В.И. К обоснованию агротехнических мер борьбы с пшеничным трипсом *Neplothrips tritici* Kurd. (Thysanoptera, Phloeothripidae) в Северном Казахстане. /Энтомол. обзор., 37, 4, 1958, с.785-797.

Танский В.И., Шапиро В.А., Шехурина Т.А. Элементы интеграции в системе защиты яровой пшеницы от серой зерновой совки. /Интегрир. защ. зерновых культур, М., Колос, 1981, с.46-74.

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

Черкасов Г.Н., Пыхтин И.Г. Эффективные способы обработки почвы в земледелии. Земля и урожай. /Международный форум, Тез. докл., СПб., 2007, с.42-44.

Чопенко М.О., Узунов С.Г., Махоткин А.Г. Борьба с черными злаковыми мухами. /Защ. раст., 8, 1982, с.14-15.

Чулкина В.А., Кузнецова Т.Т. Географические закономерности действия минеральных

удобрений на развитие обыкновенной (корневой) гнили в Западной Сибири. /Борьба с болезнями с.-х. культур в Сибири и на Дальнем Востоке, Новосибирск, 1982, с.25-41.

Чулкина В.А., Чулкин Ю.И. Управление агроэкосистемами в защите растений. Новосибирск, 1995, 201 с.

Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Чулкин Ю.И., Стецов Г.Я. Агротехнический метод защиты растений. М., ЮКЭА, 2000, 335 с.

Шпаар Д. (ред.) Защита растений в устойчивых системах земледелия. 3, Берлин, 2004, 333 с.

Шувалов Г.Т., Кирнос Т.В. Заселенность проволочниками полей, обрабатываемых по способу Т.С.Мальцева. /Агробиология, 2, 1957, с.124-125.

Щеголев В.Н. Агротехнические методы защиты полевых культур от вредных насекомых и болезней. М.-Л., Сельхозгиз, 1938, 265 с.

Brust G.E., Stinner B.R., McCartney D.A. Predator activity and predator in corn agroecosystems. /Environm. Entomol., 15, 5, 1986, p. 1017-1021.

Conner R.L., Lindwall C.W., Atkinson T.G. Influence of minimum tillage on severity of common root rot in wheat. /Canad. J. Plant Pathol., 9, 1, 1987, p.56-58.

Herman M. Vliv zpracovani pudy na pudni mykofloru jako soucast integrovane ochrany rostlin. /Vestnik

Ceskoslovenske Akad. Zemedelske, 1984, 31, 3, s.149-154.

House G.J. No-tillage and legume cover cropping in corn agroecosystems: effects on soil arthropods. /Acta phitopathol., entomol., hung., 24, 1/2, p.99-104.

House G.J., Alzugaray M.R. Influence of cover cropping and no-tillage practices on community composition of soil arthropods in a North Carolina agroecosystem. /Environ. Entomol., 18, 2, 1989, p.302-307.

Johnson T.B., Turpin F.T., Schreiber M.M., Griffith D.R. Effects of crop rotation, tillage, and weed management systems on black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) infestation in corn. /J. Econ. Entomol., 77, 4, 1984, p.919-921.

Moore K.J., Cook R.J. Increased take-all of wheat with direct drilling in the Pacific Northwest. /Phytopathology, 74, 9, 1984, p.1044-1049.

Paoletti M.G. Soil tillage, soil predators dynamics, control of cultivated plant pests. Почв. фауна почв. плодородие, М., 1987, с.417-422.

Stassart P., Gregoire-Wibo C., Frankinet M. Influence du travail du sol sur les populations de carabides en grande culture. Resalts preliminaries. /Meded.Fac. landbouwwetensch. Rijksuniv. Gent., 48, 2, 1983, p.465-477.

Sturz A.V., Johnston H.W. Characterization of Fusarium colonization of spring barley and wheat produced on stubble of fallosoil. /Canad. J. Plant Pathol., 7, 3, 1985, p.270-276.

THE INFLUENCE OF SOIL TREATMENT TECHNIQUES ON THE POPULATION DYNAMICS OF PEST ORGANISMS

V.I.Tanskii

The less intensive soil treatments do not change essentially plant pest and disease development. The number of only weed plants grows appreciably on fields with minimal and 0-treatments. This is explained by poor influences of the change of soil treatment intensity on the interrelations between harmful and useful organisms. The interrelations between agroecosystem elements stabilize at a level distinguished poorly from traditional treatment. Concerning weed plants, this stabilization becomes weaker apparent.

УДК 632.937.1(470.23)

К ИЗУЧЕНИЮ КОМПЛЕКСА ЖУКОВ-ФИТОФАГОВ ПОЛЕЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СЕВООБОРОТА В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

О.Г. Гусева*, А.Г. Коваль*, В.В. Воропаев**

**Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург*

***Меньковская опытная станция Агрофизического НИИ, Ленинградская область*

На полях экспериментального севооборота в условиях Ленинградской области встречается 103 вида жуков-фитофагов, относящихся к 10 семействам. Из них 70 видов отмечено на полях, занятых многолетними травами (клевер и тимopheевка), 81 вид - на полях зерновых культур (озимые и яровые с подсевом многолетних трав). Наименьшее число видов жуков-фитофагов (53) встречается на полях картофеля. Большинство видов жуков-фитофагов на полях севооборота питаются исключительно сорными растениями.

Комплексное изучение членистоногих экспериментального полевого севооборота в условиях Ленинградской области было начато в 1976-1978 годах Т.Н.Жаворонковой (1984). Эти исследования проводились на территории пятипольного севооборота Меньковской опытной станции (МОС) Агрофизического НИИ. В 2003-2006 годах на полях экспериментального семипольного севооборота МОС АФИ нами было проведено более детальное изучение видового состава членистоногих и распределения их по отдельным полям. Была поставлена задача: собрать максимальное количество информации обо

всех растительноядных жесткокрылых, обитающих в полевом севообороте. Мас-совые виды могут иметь экономическое значение, а единично встречающиеся виды часто являются индикаторами тех или иных экологических условий.

В данной работе обобщены результаты исследований по ряду потенциально опасных для сельского хозяйства групп жуков-фитофагов (Coleoptera: Elateridae, Chrysomelidae, Curculionidae, Arionidae). Собрана также информация относительно жуков-фитофагов, питающихся сорными растениями и ограничивающих запас семян этих растений.

Методика исследований

Исследования проводились в Гатчинском районе Ленинградской области на полях экспериментального полигона Меньковской опытной станции АФИ (д. Меньково). Экспериментальный зерно-травяно-пропашной севооборот имеет следующее чередование культур: пар, озимые зерновые, яровые зерновые с подсевом многолетних трав, многолетние травы первого и второго годов пользования, картофель и яровые зерновые. Размер поля - 6000 м² (200×30). Общая площадь - 4.2 га. Характеристика севооборота и объем применения средств химизации представлены в таблице 1.

Год закладки этого зерно-травяно-пропашного севооборота - 1981, год освоения - 1982 (Петрушенко, 2006). Таким образом, к моменту начала наших иссле-

дований (2007 г.) порядок чередования культур на территории севооборота со-блюдался в течение 25 лет.

Для сбора почвенных членистоногих на различных полях экспериментального полевого севооборота было установлено по 10 почвенных ловушек типа Барбера-Гейдемана (Barber, 1931; Heydemann, 1955, 1956), на 1/3 объема наполненных 4% раствором формалина. Исследование видового состава и структуры доминирования членистоногих в растительном ярусе проводилось методом кошения (50 двойных взмахов). Учеты проводились с мая по август на полях многолетних трав (первого и второго года пользования), озимых и яровых зерновых культур (с подсевом и без подсева многолетних трав) и картофеля.

Таблица 1. Применение средств химизации
на полях семипольного зернотравяно-пропашного севооборота

Годы	Поле 7	Поле 6	Поле 5	Поле 4	Поле 3	Поле 2	Поле 1
2003	Мн. травы, 1 г.п.	Картофель, NPK-400 кг/га	Мн. травы, 2 г.п.	Яр. зер- новые	Озимые зер- новые	Яр. зерновые + мн. травы	Пар
2004	Мн. травы, 2 г.п.	Ячмень, N ₀ , N ₄₅ , N ₉₀ кг/га	Картофель, Фунг., инсек., десек. ботвы	Пар	Овес с.Боррус + мн. травы	Мн. травы, 1 г.п.	Оз.тритика- ле вымерз. Вико-овес з/к
2005	Картофель, NPK-500 кг/га Герб.+инс.+ гумат К + N ₈₀ кг/га	Пар	Яр.пшеница с.Иргина. Подкормка преп. Дарина	Оз. три- тикале	Мн. травы, 1 г.п. - клевер с тимофеев- кой	Мн. травы, 2 г.п. - клевер с тимофеев- кой	Яр.пшеница с.Иргина + мн. травы
2006	Ячмень сорт Сузда- лец. N ₀ , N ₄₅ , N ₉₀ кг/га	Оз. рожь, сорт Эра. NPK-250 кг/га до и P ₂ O ₅ 10 кг/га при посеве	Пар	Ячмень с.Сузда- лец + мн.травы	Мн. травы, 2 г.п.	Картофель, NPK-500 кг/га. Фунг.+инс.+ гумат К+N ₈₀ кг/га. Десек. ботвы	Мн. травы, 1 г.п. - рай- грас + ти- мофеевка. Герб.

Сорта картофеля Петербургский (2003), Чародей (2004), Луговской и Елизавета (2005), Наяда и Чародей (2006.)

Определение видового состава насекомых, собранных на полях экспериментального полевого севооборота, проводилось специалистами из различных научных учреждений: ВИЗР (О.Г.Гусевой - Carabidae, A.Г.Ковалем - Carabidae, Elateridae, Chrysomelidae), ЗИН РАН (О.Н.Кабаковым - Hydrophilidae, Silphidae, Elateridae, Б.А.Коротяевым - Arionidae, Б.А.Коротяевым и Н.Н.Юнаковым - Curculionidae, A.Г.Кирейчуком и A.С.Курочкиным - Kateretidae и Nitidulidae, К.С.Надеиным - Chrysomelidae) и Зоомузея МГУ (Г.А.Любарским - Phalacridae). Всем спе-

циалистам, принимавшим участие в определении насекомых, авторы выражают глубокую благодарность.

Для сравнения видового состава насекомых, обитающих на отдельных полях севооборота экспериментального полигона, был использован коэффициент фаунистического сходства Жаккара. Он показывает долю видов, общих для двух сравниваемых мест обитания, и вычисляется путем деления числа общих видов на число видов в объединенном списке (Гиляров, 1965; Чернов, 1975; Песенко, 1982).

Результаты исследований

На полях экспериментального полевого севооборота встречается более 200 видов жесткокрылых (Коваль, Гусева, 2006). К отряду жуков относятся многие опасные вредители сельскохозяйственных культур, принадлежащие к семействам щелкунов (Elateridae), листоедов (Chrysomelidae), апионид (Arionidae) и долгоносиков (Curculionidae). Среди жуков есть также и виды фитофагов, связанные главным образом с сорной расти-

тельностью, например, многие представители семейств Carabidae и Chrysomelidae. Анализ закономерностей распределения жуков-фитофагов по полям экспериментального севооборота проводился отдельно для различных семейств. В данной работе рассматривается распределение по полям экспериментального севооборота 103 видов жуков-фитофагов с различной степенью специализации, относящихся к 10 семействам.

Жужелицы (Carabidae)

Из 62 видов жужелиц, обитающих на полях экспериментального севооборота в д. Меньково, только 11 видов из рода *Amara*, 5 представителей р. *Harpalus*, по

одному виду р. *Anisodactylus* и р. *Ophonus* являются преимущественно растительноядными. Только один вид среди жужелиц-обитателей экспериментального се-

вооборота - *A. plebeja* - является исключительно фитофагом. Остальные виды характеризуются смешанным питанием. Известная как активный хищник жужелица *H. rufipes* иногда может являться вредителем культурных растений, а также постоянно уничтожает огромное количество семян сорняков.

Склонные к фитофагии виды жужелиц встречаются на всех полях севооборота (по 16-17 видов на полях отдельных типов при 19 видах в общем списке) (табл. 2). При этом общность их видового состава для полей, занятых зерновыми культурами и картофелем, а также зерновыми культурами и многолетними травами составляет 73.7%. Этот показатель для полей, занятым многолетними травами

и картофелем, несколько меньше - 68.4%.

Жуки *A. aenea* иногда повреждают созревающие зерна злаков, однако это не имеет экономического значения (Крыжановский, 1974). Большее значение имеет активное питание жуков этого вида семенами сорняков. При кормлении жуков этого вида смесью семян различных сорных растений за 48 часов один жук уничтожал в среднем 5.6 семян мятлика *Poa trivialis* L. из семейства злаков (Gramineae), 4.6 семян мокрицы *Stellaria media* L. из семейства гвоздичных (Caryophyllaceae), 1.8 семян ромашки из рода *Matricaria* (семейство Compositae - сложноцветные), а также 1.4 семян сорняков других видов (Tooley, Brust, 2002).

Таблица 2. Видовой состав склонных к фитофагии жужелиц (Coleoptera, Carabidae) на различных полях севооборота

Виды	Мн. травы	Зерно-вые	Картофель	Виды	Мн. травы	Зерновые	Картофель
<i>Amara aenea</i> DeGeer	+	+	+	<i>A. plebeja</i> Gyll.	+	+	+
<i>A. aulicus</i> Pz.	+	+	+	<i>A. similata</i> Gyll.	+	+	+
<i>A. bifrons</i> Gyll.	+	+	+	<i>Anisodactylus binotatus</i> F.	+	+	-
<i>A. communis</i> Pz.	+	+	-	<i>Ophonus rufibarbis</i> Fourc.	-	+	+
<i>A. consularis</i> Duft.	+	+	+	<i>Harpalus affinis</i> Schrnk.	+	+	+
<i>A. eurynota</i> Pz.	+	+	-	<i>H. laevipes</i> Zett.	-	+	+
<i>A. familiaris</i> Duft.	+	+	+	<i>H. luteicornis</i> Duft.	+	+	+
<i>A. fulva</i> DeGeer	+	+	+	<i>H. rufipes</i> DeGeer	+	+	+
<i>A. majuscula</i> Chd.	+	-	+	<i>H. tardus</i> Pz.	-	+	+
<i>A. nitida</i> Sturm	+	-	+	Всего видов	16	17	16

Жуки *A. fulva* могут наносить небольшие повреждения колосьям хлебных злаков и стеблям картофеля, а представители вида *A. plebeja* незначительно вредят, выедая семена злаковых трав (мятлик, лисохвост и др.) (Крыжановский, 1974). Жужелица семенная *A. similata* известна как реальный вредитель семенников культурных растений из семейства крестоцветных (Cruciferae). Жук выгрызает созревающие семена, реже бутоны, завязи и стебли крестоцветных (например, семенников капусты и турнепса). Наряду с этим может быть полезен уничтожением сорных крестоцветных (Крыжановский, 1974). Жуки *Curtonotus aulicus* иногда выгрызают зерна в колосьях пшеницы и других зерно-

вых в период молочной спелости и созревания (Крыжановский, 1974). Жуки *Harpalus affinis* могут поедать незрелые семена злаковых трав. Однако вред от их питания незначителен (Крыжановский, 1974).

Волосистая жужелица *H. rufipes* иногда наносит повреждения семенам и всходам зерновых культур (пшеница, ячмень, просо), сахарной свеклы, а также может выедать семена из ягод земляники (Крыжановский, 1974). В то же время жужелицы этого вида являются самыми активными потребителями семян сорняков. Известно, что при кормлении жуков *H. rufipes* смесью семян различных сорных растений за 48 часов один жук уничтожал в среднем 76 семян сорных растений, в т.ч.: 38.4 семян фиалки поле-

вой *Viola arvensis* Murr. из семейства фиалковых (Violaceae), 13.1 семян мари белой *Chenopodium album* L. из семейства маревых (Chenopodiaceae), 7.5 семян мятлика, 6.семян мокрицы, 11 семян ромашки (Тоoley, Brust, 2002).

Питание семенами очень благоприятно для жуков *H. rufipes*. Они откладывают значительно больше яиц при питании смешанной пищей (насекомые и семена), чем при питании только насекомыми (Jorgensen, Toft, 1997).

В меньшей степени семена сорняков могут уничтожать и преимущественно хищные виды жужелиц, например *Pteros-*

stichus melanarius Ill. Однако количество семян, уничтоженных жужелицами этого вида, уступает аналогичным показателям не только близкого по размерам *H. rufipes*, но и значительно более мелкого, но склонного к фитофагии *A. aenea* (Тоoley, Brust, 2002). Поэтому в данной работе такие виды как *P. melanarius* не рассматриваются.

Изучение роли всего комплекса жужелиц в ограничении запаса семян сорных растений на полях различных сельскохозяйственных культур является перспективной задачей для отдельного исследования.

Водолюбы (Hydrophilidae)

На всех полях экспериментального севооборота встречается один вид водолюба, известный как второстепенный вредитель культурных растений. Это - *Helophorus nubilus* F.

Известно, что жуки этого вида могут

вредить зерновым, особенно озимой пшенице и ржи, а также злаковым травам. Личинки подгрызают узел кущения молодых растений, при этом вред может быть значительным (Крыжановский, 1974а).

Мертвоеды (Silphidae)

Из 5 видов мертвоедов, обитающих на полях экспериментального севооборота, только 2 известны как второстепенные вредители сельскохозяйственных культур. Это - матовый мертвоед *Aclyraea opaca* L. и *Silpha tristis* Ill. (табл. 3).

своего развития (11-21 день) личинка матового мертвоеда поедает до 40 см² площади листьев. Наиболее успешно развитие идет на культурных и диких маревых и крестоцветных растениях. На злаках личинка не может закончить развитие (Крыжановский, 1974б). Очевидно, что *A. opaca* является одним из видов фитофагов, активно питающихся сорняками на полях экспериментального севооборота.

Таблица 3. Видовой состав склонных к фитофагии мертвоедов (Coleoptera, Silphidae) на различных полях севооборота

Виды	Мн. травы	Зерновые	Картофель
<i>Aclyraea opaca</i>	+	+	+
<i>Silpha tristis</i> Ill.	+	-	-
Всего видов	2	1	1

Жук *S. tristis* в меньшей степени известен как вредитель культурных растений. Однако в Таджикистане отмечались факты питания жуков этого вида листьями люцерны (Крыжановский, 1974б). Жуки рода *Silpha* известны также тем, что питаются падалью и живой добычей, особенно слизнями и дождевыми червями (Крыжановский, 1965).

Жуки и личинки *A. opaca* могут вредить свекле, повреждать турнепс, репу, капусту, а иногда - клевер и злаковые травы (Крыжановский, 1974б). За период

Щелкуны (Elateridae)

К семейству щелкунов относятся в основном многоядные фитофаги, многие из которых являются серьезными вредителями. Поэтому изучение распределения этих жуков по полям экспериментального севооборота имеет большое практическое значение.

Всего на территории указанного севооборота в д. Меньково выявлено 9 видов щелкунов (табл. 4).

Наиболее вредоносные виды - щелкун хлебный *Agriotes lineatus* и щелкун темный *A. obscurus* - встречались на всех полях экспериментального севооборота.

Таблица 4. Видовой состав щелкунов (Coleoptera, Elateridae) на различных полях севооборота

Виды	Мног. травы	Зер-новые	Картофель
<i>Hemicrepidius niger</i> L.	-	+	+
<i>Cidnopus aeruginosus</i> Ol.	+	+	-
<i>Naplotarsus incanus</i> Gyll.	+	-	-
<i>Stenicera pectinicornis</i> L.	+	+	-
<i>Agriotes lineatus</i> L.	+	+	+
<i>A. obscurus</i> L.	+	+	+
<i>Negastrius pulchellus</i> L.	-	+	+
<i>Oedostethus quadripustulatus</i> F.	+	+	+
<i>Adrastus nitidulus</i> Marsh.	+	+	+
Всего видов	7	8	6

Серьезным вредителем является также *Hemicrepidius niger*, личинки которого вредят большинству сельскохозяйственных культур, особенно сильно - картофелю (Гурьева, 1974). Однако на обследованных нами полях встречались только отдельные представители этого вида.

Личинки щелкуна *Adrastus nitidulus*

Катеретиды и блестянки (Kateretidae, Nitidulidae)

К числу блестянок-фитофагов, живущих на полях экспериментального полевого севооборота, относятся 6 видов жесткокрылых - представители семейств Kateretidae и Nitidulidae (табл. 5).

Таблица 5. Видовой состав катеретид и блестянок (Coleoptera: Kateretidae, Nitidulidae) на различных полях севооборота

Виды	Мн. травы	Зерно-вые	Картофель
Kateretidae			
<i>Brachypterus urticae</i> F.	+	-	-
<i>Brachypterus pulicarius</i> L.	-	+	-
Nitidulidae			
<i>Meligethes aeneus</i> F.	+	+	-
<i>M. coracinus</i> Sturm	-	+	-
<i>M. subaeneus</i> Sturm	-	+	-
<i>M. bidens</i> Bris.	-	-	+
Всего видов	2	4	1

Блестянки, в особенности представители рода *Meligethes*, повреждают генеративные органы различных растений (Крыжановский, 1974в). Так, рапсовый цветоед *Meligethes aeneus* может серьез-

повреждать различные полевые культуры в Ленинградской области (Гурьева, 1974), однако экономическое значение этих повреждений невелико. Личинки указанного щелкуна являются второстепенными вредителями всходов (Долин, 1988).

Щелкун *Oedostethus quadripustulatus* чаще всего встречается на полях картофеля в июле, однако роль этого вида как вредителя не исследована.

Вид *Negastrius pulchellus* не имеет экономического значения (Гурьева, 1974), однако может быть использован как вид-индикатор, так как обитает в песчаных стациях (Гурьева, 1965).

Общность видового состава жуков-щелкунов различных полей севооборота изменяется от 44.4% (между полями многолетних трав и картофеля) до 75.0% (между полями зерновых культур и картофеля). На полях многолетних трав и зерновых культур встречается 66.7% общих видов этих фитофагов.

но вредить, снижая урожай семян культурных крестоцветных.

Указанный вид поедает также части цветов дикорастущих крестоцветных (Крыжановский, 1974). *M. coracinus* развивается на цветах различных крестоцветных, главным образом *Erysimum* spp., этот вид отмечен как вредитель рапса (Кирейчук, 1992). *M. bidens* известен как второстепенный вредитель крестоцветных (Крыжановский, 1974в), а блестянка *M. subaeneus* в литературе не упоминается как вредитель культурных растений.

Представитель семейства Kateretidae *Brachypterus urticae*, по данным Л.Н.Медведева (1965), встречается на цветах растений крапивы (*Urtica* sp.) из семейства крапивных (*Urticaceae*). *Brachypterus pulicarius* встречается на цветах льнянки *Linaria vulgaris* Mill. из семейства норичниковых (*Sarophulariaceae*) (Медведев, 1965).

Весь комплекс жуков-блестянок полей экспериментального полевого севооборота связан исключительно с сорными растениями, главным образом крестоцветными

ми. При сильной засоренности крестоцветными численность этих жуков на полях может быть весьма значительной. Так, учеты, проведенные методом кошени в июле 2005 года на поле яровой пшеницы, показали, что представители рода *Meligethes* составляют 50% от обще-

го числа пойманных насекомых. По-видимому, эти насекомые могут существенно ограничивать количество семян крестоцветных сорняков. Общность видового состава катеретид и блестянок на различных полях экспериментально-го севооборота невелика - 0-33.3%.

Гладыши (Phalacridae)

На полях экспериментального севооборота встречается только один представитель семейства гладышей - *Olibrus aeneus* F. Эти жуки питаются пылью ромашки (*Matricaria* sp.), а личинки развиваются в цветочных завязях и семенах этого растения (Медведев, 1965а). В экс-

периментальном севообороте был отмечен только на полях, занятых зерновыми культурами. Очевидно, появление этого жука на полях связано с растущими на обочинах растениями ромашки. Экономического значения на полях севооборота данный вид не имеет.

Апиониды и долгоносики (Apionidae, Curculionidae)

Семейства Apionidae и Curculionidae на полях экспериментального севооборота представлены значительным числом видов (9 и 33), многие из которых могут нанести существенные повреждения сельскохозяйственным культурам. Наи-

большее число видов отмечено на полях зерновых культур и многолетних трав, соответственно 30 и 34 вида (табл. 6). Самыми бедными по числу видов из семейств Apionidae и Curculionidae оказались поля картофеля - 15 видов.

Таблица 6. Видовой состав апионид и долгоносиков (Coleoptera: Apionidae, Curculionidae) на различных полях севооборота

Виды	Мн. травы	Зерно-вые	Картофель	Виды	Мн. травы	Зерно-вые	Картофель
Apionidae - апиониды				<i>S. sulcifrons</i> Thunb.	+	+	+
<i>Betulapion simile</i> Kby.	+	-	+	<i>Tanymecus palliatus</i> F.	+	+	+
<i>Eutrichapion viciae</i> Pk.	+	+	-	<i>Cleonis pigra</i> Scop.	+	+	-
<i>Apion cruentatum</i> Walt.	-	+	-	<i>Tournotaris bimaculatus</i> F.	-	+	-
<i>Oxystoma cerdo</i> Gerst.	+	+	-	<i>Acalyptus sericeus</i> Gyll.	-	+	-
<i>Protapion apricans</i> Hbst.	+	+	+	<i>Tychius picirostis</i> F.	+	+	+
<i>P. fulvipes</i> Fourc.	-	+	-	<i>Hypera arator</i> L.	+	+	+
<i>P. trifolii</i> L.	+	-	-	<i>H. fornicata</i> Pen.	+	-	-
<i>Omphalapion hookerorum</i> Kby.	+	+	-	<i>H. meles</i> F.	+	-	-
<i>Ischnopterapion virens</i> Hbst.	+	+	-	<i>H. nigrirostris</i> F.	+	-	-
Curculionidae - долгоносики				<i>H. rumicis</i> L.	+	+	-
<i>Otiorhynchus ovatus</i> L.	+	+	+	<i>H. suspiciosa</i> Hbst.	-	+	-
<i>O. scaber</i> L.	-	+	+	<i>H. viciae</i> Gyll.	+	+	-
<i>Phyllobius pomaceus</i> Gyll.	+	+	-	<i>Rhinoncus bruchoides</i> Hbst.	+	+	+
<i>Ph. piri</i> L.	+	+	-	<i>Rh. perpendicularis</i> Reich	-	+	-
<i>Polydrusus undatus</i> F.	-	+	-	<i>Thamiocolus viduatus</i> Gyll.	+	+	+
<i>Brachysomus echinatus</i> Bonsd.	-	+	+	<i>Ceutorhynchus erysimi</i> F.	+	+	+
<i>Sitona ambiguus</i> Gyll.	+	-	-	<i>C. typhae</i> Hbst.	+	+	-
<i>S. cylindricollis</i> Fahrs.	+	-	-	<i>Sirocalodes quercicola</i> Pk.	+	+	-
<i>S. lineatus</i> L.	+	+	+	<i>Gymnetron melanarium</i> Germ.	-	+	-
<i>S. macularis</i> Marsh.	+	+	+	<i>G. veronicae</i> Germ.	-	-	+
<i>S. puncticollis</i> Steph.	+	+	-	Всего видов	30	34	15

Наиболее опасными вредителями среди долгоносиков - обитателей полей севооборота являются следующие виды: *Protapion apricans* - клеверный семяед, *Eutrichapion viciae* - виковый семяед, *Sitona lineatus* - полосатый клубеньковый долгоносик, *S. macularis* - щетинистый клубеньковый долгоносик, *S. puncticollis* - клеверный корневой долгоносик, *S. sulcifrons* - клеверный клубеньковый долгоносик. Это - олигофаги, связанные с растениями клевера и вики. Все они обитают на полях многолетних трав и зерновых с подсевом многолетних трав.

Особый интерес представляет комплекс долгоносиков, трофически связанных с сорной растительностью. Так, *Ceutorhynchus erysimi* развивается на пастушьей сумке *Capsella bursa-pastoris* L. из семейства крестоцветных, *Cleonis pigra* - на осоте *Sonchus arvensis* L. из семейства сложноцветных и лебеде - *Atriplex* spp. из семейства маревых; *Ceutorhynchustyphae* развивается на крестоцветных (Арнольди и др., 1974). Последний из указанных видов является вредителем семенников крестоцветных культур, его личинки развиваются в стручках. Обилие этих долгоносиков на полях различается, что связано с различной степенью засоренности дикорастущими крестоцветными полей севооборота. Учеты, проведенные методом кошения, показали, что в июле 2005 года на поле озимого тритикале представители вида *C. typhae* составили 45.9% от об-

щего количества пойманных долгоносиков. На поле клевера этот показатель составил только 2.4%. При этом в среднем за один учет на поле озимого тритикале, сильнее засоренного крестоцветными сорняками, было поймано в 4 раза больше долгоносиков этого вида, чем на поле клевера.

Наиболее типичный полифаг среди долгоносиков - серый многоядный долгоносик - *Tanymecus palliatus* (Арнольди и др., 1965). Жуки и личинки малого черного скосаря *Otiorhynchus ovatus* также многоядны. Жук может объедать землянику, плодовые деревья, свеклу и даже хвою елей. Личика питается на корнях различных травянистых и кустарниковых растений (Арнольди и др., 1965).

Общность видового состава апионид на различных полях севооборота изменялась от 12.5% (между полями зерновых культур и картофеля) до 55.6% (между полями многолетних трав и зерновых культур). Величина последнего показателя определяется наличием на отдельных полях зерновых культур всходов клевера, высеянного в качестве уплотнительной культуры и привлекающего целый ряд видов апионид.

Общность видового состава долгоносиков, обитающих на различных полях полевого севооборота, изменялась от 38.3% (между полями многолетних трав и картофеля) до 58.1% (между полями многолетних трав и зерновых культур). В целом эти показатели превышали аналогичные для семейства апионид за счет многоядных видов.

Листоеды (Chrysomelidae)

На полях экспериментального севооборота в настоящее время обитают представители 23 видов из семейства Chrysomelidae. По числу видов листоедов отдельные поля севооборота существенно различаются. Наименьшее количество видов отмечено на полях, занятых многолетними травами - 13, наибольшее - на полях, занятых зерновыми - 20 (табл. 7).

Среди листоедов, обитающих на полях экспериментального севооборота, самый опасный вид - колорадский жук - *Leptinotarsa decemlineata* - вредитель паслено-

вых культур. При массовых размножениях могут причинить сильный вред зерновым культурам красногрудая пьявица - *Oulema melanopus* и синяя пьявица - *O. gallaeciana* (Лопатин и др., 1974; Лопатин, Нестерова, 2005). Реальным вредителем злаков является также стеблевая хлебная блоха - *Chaetocnema hortensis* (Лопатин и др., 1974).

Большая часть видов листоедов, обитающих на полях экспериментального севооборота, является олигофагами, трофически связанными с сорной растительностью.

Таблица 7. Видовой состав листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) на полях севооборота

Виды	Мн. травы	Зерно-вые	Картофель	Виды	Мн. травы	Зерновые	Картофель
<i>Oulema melanopus</i> L.	-	+	-	<i>L. nasturtii</i> F.	-	+	+
<i>O. gallaeciana</i> Heyd.	+	+	-	<i>L. pulmonariae</i> Weise	-	+	+
<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say	-	-	+	<i>Altica oleraceae</i> L.	+	+	+
<i>Gastrophysa polygoni</i> L.	-	+	-	<i>Asiorestia motschulskii</i> Konst.	+	+	+
<i>Chrysolina fastuosa</i> Scop.	-	+	+	<i>Chaetocnema hortensis</i> Geoffr.	+	+	+
<i>Phratora laticollis</i> Sffr.	+	-	-	<i>Ch. breviscula</i> Fald.	+	+	+
<i>Phyllotretanemorum</i> L.	+	+	+	<i>Ch. tibialis</i> Ill.	-	+	+
<i>Ph. striolata</i> F.	+	+	+	<i>Dibolia foersteri</i> Bach.	-	+	-
<i>Ph. vittula</i> Redt.	+	+	+	<i>Psylliodes cucullatus</i> Ill.	-	+	+
<i>Longitarsus holsaticus</i> L.	+	-	-	<i>Cassida viridis</i> L.	+	+	-
<i>L. lewisii</i> Baly	+	+	+	<i>C. rubiginosa</i> O.F. M ll.	-	+	-
<i>L. luridus</i> Scop.	+	+	+	Всего видов	13	20	15

Так, *Phyllotretanemorum* и *Ph. striolata* питаются крестоцветными и на полях, занятых крестоцветными культурами, являются вредителями. *Longitarsus nasturtii* и *L. pulmonariae* повреждают растения из семейства бурачниковых (Boraginaceae), *L. luridus* питается растениями из семейства лютиковых (Ranunculaceae), *Cassida viridis* - листьями растений из семейства губоцветных (Labiatae), для *C. rubiginosa* кормовым растением является лопух - *Arctium spp.* из семейства сложноцветных (Лопатин и др., 1974). *Dibolia foersteri* питается губоцветными растениями, *Longitarsus holsaticus* - растениями из семейства норичниковых (Медведев, Шалиро, 1965). Южная свекловичная блошка - *Chaetocnema breviscula*, известная как серьезный вредитель свеклы, питается также сорняками из семейства маревых (Лопатин и др., 1974).

Виды *Dibolia foersteri*, *L. nasturtii*, *L. pulmonariae* и *Ch. breviscula* появились в Ленинградской области в последнее десятилетие (Коваль, Гусева, 2006а). Это

относится и к западной свекловичной блошке *Ch. tibialis*.

Для листоедов характерна узкая трофическая специализация, то есть связь конкретных видов с определенными таксонами растений (Лопатин, Нестерова, 2005). Поэтому среди обширного семейства листоедов нет многоядных вредителей и распределение этих насекомых по полям севооборота связано с кормовыми растениями. При этом общность видового состава листоедов соседних полей севооборота в большинстве случаев не превышает 50%. Так, на полях, занятых многолетними травами и картофелем, отмечено только 47.4% общих видов листоедов. На полях, занятых многолетними травами и зерновыми культурами, встречается 50.0% общих видов листоедов. Наибольшая общность видового состава листоедов отмечена между полями зерновых культур и картофеля - 66.7%. Большая часть видов листоедов, определяющих общность видового состава отдельных полей севооборота, трофически связана с сорной растительностью.

Обсуждение результатов

Строгое соблюдение чередования полей в экспериментальном полевом севообороте в течение длительного времени (25 лет) и с постоянным набором культур явилось основой для формирования сложной целостной системы, включающей более 100 видов жуков-фитофагов.

Видовое разнообразие этих насекомых определяется также наличием большого количества видов кормовых растений (как культурных, так и сорных). На территории севооборота ежегодно возделывается от 5 до 7 видов сельскохозяйственных культур (табл. 8). В то же время

число видов сорных растений на этих полях значительно больше - 32 (Соколова, 2006). На многих полях севооборота гербициды не применяются, а механическая борьба с сорняками проводится на полях чистого пара (боронования) и картофеля (главным образом культивации). Периоду наших исследований предшествовало десятилетие резкого уменьшения материально-технического обеспечения, когда гербициды на полях севооборота практически не применялись. Это обстоятельство несмотря на соблюдение всех правил агротехники способствовало распространению на полях сорных растений и формированию обширного комплекса связанных с ними фитофагов.

В целом в настоящее время в севообороте в большей степени засорены яровые зерновые культуры. Так, на полях овса в экспериментальном севообороте за 2001-2003 гг. было отмечено 26 видов сорняков при проективном покрытии отдельных видов корнеотпрысковых многолетников до 50-70% (Соколова, 2006). Поэтому сорные растения в данном севообороте являются одним из важнейших компонентов агроэкосистемы и способствуют значительному увеличению видового разнообразия насекомых, обитающих на полях.

Увеличению видового разнообразия растительного сообщества агробиоценоза в целом способствуют обочины полей, на которых произрастают некоторые отсутствующие на полях виды растений (например, крапива и ромашка). Это приводит к появлению на полях фитофагов, связанных с этими растениями - *Brachypterus urticae*, *Olibrus aeneus* и *Chrysolina fastuosa*.

Наибольшее число видов насекомых-фитофагов из этих семейств встречается на полях, занятых многолетними травами и зерновыми культурами (70 и 81 вид). Относительная бедность фауны жуков-фитофагов полей картофеля (53 вида) объясняется целым рядом причин: наличием только одного связанного с культурой вида жука-фитофага, систематическими междурядными обработками, приводящими к уменьшению количе-

ства сорняков, обработками инсектицидами и гербицидами с целью уменьшения численности колорадского жука и засоренности, поздними по сравнению с другими культурами сроками высадки и малой привлекательностью культуры для местных фитофагов.

Так как большая часть видов растений, произрастающих в полевом севообороте, относится к сорнякам, большая часть видов жуков-фитофагов, населяющих этот севооборот, трофически связана именно с этими растениями. Наиболее четко это прослеживается на полях, занятых картофелем. Из 53 видов жуков-фитофагов, обитающих на этих полях, питаться культурными растениями могут менее 10 видов, из них экономическое значение имеют колорадский жук и 2 вида жуков-щелкунов из рода *Agriotes*.

Подобная ситуация наблюдается и на полях, занятых многолетними травами. Из 70 видов жуков-фитофагов, обитающих на этих полях, питаться культурными растениями могут около 30 видов, а наносить экономически ощутимые повреждения - только 6 из них (апиониды и долгоносики). Большинство видов жуков-фитофагов, обитающих на полях многолетних трав, питаются сорняками и, несомненно, приносят соразмерную пользу, ограничивая запас семян этих растений в почве.

Из 81 вида жуков-фитофагов, обитающих на полях зерновых культур, злаковым культурным растениям ощутимые повреждения могут наносить два вида листоедов - стеблевая хлебная блоха и красногрудая пядица. Последний вредитель в 2004-2006 гг. встречался на полях экспериментального севооборота крайне редко. Питаться культурными злаковыми растениями могут только около 20 видов жуков-фитофагов.

В агробиоценозе, сложившемся на полях экспериментального севооборота, особого внимания заслуживают комплексы жуков-фитофагов, связанные с сорняками из семейства крестоцветных и маревых. Это - готовые комплексы вредителей культурных крестоцветных растений и свеклы, формирующиеся на полях яровых

зерновых культур и картофеля.

Роль комплекса насекомых-фитофагов, питающихся сорными растениями в агроценозах полевого севооборота и уменьшающих запас семян этих растений в почве, требует дополнительных исследований.

Литература

- Арнольди Л.В., Заславский В.А., Тер-Минасян М.Е. Сем. Curculionidae - долгоносики. /Определитель насекомых европ. части СССР, 2, М.- Л., Наука, 1965, с.27-77.
- Арнольди Л.В., Тер-Минасян М.Е., Солодовникова В.С. Сем. Curculionidae - долгоносики. /Насекомые и клещи - вредители сельскохозяйственных культур, 2, Л., Наука, 1974, с.218-293.
- Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. М., Наука, 1965, 275 с.
- Гурьева Е.Л. Сем. Elateridae - Щелкуны. /Определитель насекомых европейской части СССР, 2, М.-Л., Наука, 1965, с.266-280.
- Гурьева Е.Л. Сем. Elateridae - Щелкуны. /Насекомые и клещи - вредители сельскохозяйственных культур, 2, Л., Наука, 1974, с.82-96.
- Долин В.Г. Жуки-щелкуны. Кардиофоринны и элатерины. /Фауна Украины, Жуки, 19, 4, Киев, Наукова думка, 1988, 202 с.
- Емельянов А.Ф. Подотряд Auchenorrhyncha - цикадовые. /Насекомые и клещи - вредители сельскохозяйственных культур, 1, Л., Наука, 1972, с.117-139.
- Жаворонкова Т.Н. Биоценологическая характеристика посевов озимой и яровой пшеницы в Ленинградской области. /Агроценоотические аспекты защиты растений. Сб. науч. тр. ВИЗР, Л., 1984, с.56-62.
- Кирейчук А.Г. Сем. Nitidulidae - блестянки. /Определитель насекомых Дальнего Востока СССР, 3, СПб, Наука, 1992, с.114-209.
- Коваль А.Г., Гусева О.Г. Видовой состав жесткокрылых насекомых на полях севооборота Меньковского стационара в Ленинградской области. /Меньковский агроэкологический стационар, СПб., 2006, с.27-31.
- Коваль А.Г., Гусева О.Г. Изменение ареалов насекомых-фитофагов при потеплении климата Северо-Запада России. Современные проблемы популяционной экологии. /Материалы IX Международной науч-практ. эколог. конференции, Белгород, 2006а. с.91-92.
- Компьютерная биометрика. Ред. В.Н.Носов, М., Изд-во МГУ, 1990, 232 с.
- Крыжановский О.Л. Сем. Carabidae - жу-желейцы. /Насекомые и клещи - вредители сельскохозяйственных культур, 2, Л., Наука, 1974, с.8-14.
- Крыжановский О.Л. Сем. Hydrophilidae - водолюбы. /Там же, 1974а, с.14.
- Крыжановский О.Л. Сем. Silphidae - мертвоеды. /Там же, 1974б, с.15-16.
- Крыжановский О.Л. Сем. Nitidulidae - блестянки. /Там же, 1974в, с.113-116.
- Лопатин И.К., Медведев Л.Н., Шапиро Д.С. Сем. Chrysomelidae - листоеды. Насекомые и клещи - вредители сельскохозяйственных культур, 2, Жесткокрылые, Л., Наука, 1974, с.157-196.
- Лопатин И.К. Жуки-листоеды фауны Белоруссии и Прибалтики. Минск, Высшая школа, 1986, 131 с.
- Лопатин И.К., Нестерова О.Л. Насекомые Беларуси: листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae). Минск, Технопринт, 2005, 293 с.
- Медведев Л.Н. Сем. Nitidulidae - блестянки. /Определитель насекомых европейской части СССР, 2, М.-Л., Наука, 1965, с.303-308.
- Медведев Л.Н. Сем. Phalacridae. /Там же, 1965а, с.313-314.
- Медведев Л.Н., Шапиро Д.С. Сем. Chrysomelidae - листоеды. /Там же, 2, М.-Л., Наука, 1965, с.419-474.
- Воробьев Н.И., Свиридова А.В., Кутузова Р.С. /Методические рекомендации по использованию граф-анализа в исследованиях биосистем. СПб., Всерос.НИИ с.-х. микробиологии, 2005, 28 с.
- Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., Наука, 1982, 281 с.
- Петрушенко С.Е. Характеристика опытного стационара (Меньковская опытная станция АФИ). /Меньковский агроэкологический стационар, СПб., 2006, с.3-14.
- Соколова Т.Д. Засоренность посевов сельскохозяйственных культур Меньковского стационара. /Меньковский агроэкологический стационар СПб., 2006, с.41-42.
- Танский В.И. Биоценотический подход к интегрированной защите растений от вредных насекомых. /Энтомол. обозр., 76, 2, 1977, с.251-264.
- Чернов Ю.И. Основные синэкологические характеристики почвенных беспозвоночных и мето-

ды их анализа. /Методы почвенно-зоологических исследований, М., Наука, 1975, с.160-216.

Barber H.S. Traps for cave-inhabiting insects. /J. Elisha Mitchell Sci. Soc., 46, 1931, p.259-266.

Heydemann B. Carabiden der Kulturfelder als ökologische Indikatoren. /Wanderversammlung Deut. Entomol., Ber. über die 7, Berlin, 8-10 Sept. 1954, Berlin, Deut. Akad. d. Ldwiss., 1955, s.172-185.

Heydemann B. Über die Bedeutung der «Formalin

fallen» für die zoologische Landesforschung. /Faun. Mitt. N. dtsh., 6, 1956, s.19-24.

Jorgensen H.B., Toft S. Food preference, diet dependent fecundity and larval development in *Harpalus rufipes* (Coleoptera: Carabidae). /Pedobiologia, 41, 1997, p.307-315.

Tooley J., Brust G.E. Weed seed predation by carabid beetles. /The agroecology of carabid beetles, Andover: Intercept, 2002, p.215-230.

TO STUDYING THE COMPLEX OF PHYTOPHAGOUS BEETLES ON FIELDS OF THE
EXPERIMENTAL CROP ROTATION IN CONDITIONS OF LENINGRAD REGION

O.G.Guseva, A.G.Koval', V.V.Voropaev

In all 103 species of phytophagous beetles belonging to 10 families meet on fields of the experimental crop rotation in conditions of Leningrad Region. 70 of those species are marked on fields occupied with perennial grasses (clover and timothy), 81 species are found on fields with grain crops (winter and spring ones with undersow of perennial grasses). The least number of species of phytophagous beetles (53) meets on potato fields. The majority of the species feed exclusively on weed plants growing on fields of crop rotation.

УДК 632.51(470.24)

ОЦЕНКА ЗАСОРЕННОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОСЕВОВ В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Н. Лунева*, Т.Д. Соколова*,
И.Н. Надточий*, Г.Ф. Навицкене,** Е.В. Филиппова***

*Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

**Новгородская станция защиты растений

***Новгородский государственный университет

Засоренность посевов и посадок сельскохозяйственных культур в Новгородской области в последние годы сильно увеличилась и в настоящее время продолжает оставаться на высоком уровне. Регулярно и в значительном количестве на полях практически всех культур присутствуют злостные многолетние виды сорных растений: корневищный пырей ползучий и корнеотпрысковые осот полевой и бодяк полевой. Также посевы всех сельскохозяйственных культур в значительной степени засорены однолетними видами сорных растений, в числе которых марь белая, ромашки пахучая и непахучая, виды горцев, виды пикульников, ежовник обыкновенный, звездчатка средняя и другие. Причины высокой засоренности полей заключаются в продолжающемся нарушении технологии выращивания сельскохозяйственных культур.

Введение

В последний период развития сельского хозяйства в агроценозах произошли значительные изменения, обусловленные нарушениями в технологии выращивания сельскохозяйственных культур, что привело к значительному увеличению степени засоренности посевов во всех регионах России, в т.ч. и в Северо-Западном (Лунева, 2003,2005; Лунева,

Субикина, 2004; Лунева, Цветков, 2004; Соколова, 2005). Огромную роль в защите сельскохозяйственных культур от вредных объектов играет фитосанитарный мониторинг (Лунева и др., 2003). Знание тенденций и закономерностей развития процесса засорения - залог успеха борьбы с сорными растениями на полях и получения высоких урожаев.

Материалы и методы

Материалами послужили результаты обследования полей в десяти районах Новгородской области в полевой сезон 2006 года (финансовая поддержка РФФИ, грант № 05-04-49209). Обследование посевов сельскохозяйственных культур проводилось маршрутно-рекогносцировочным методом, апробированным в лаборатории гербологии ВИЗР в течение многих лет. Разработка маршрута осуществлялась в тесном сотрудничестве с Новгородской СТАЗР с учетом охвата всех ботанико-географических районов области.

Помимо этого, мы проанализировали данные Новгородской СТАЗР за период с 1991 по 2005 г. Ежегодные отчетные материалы были представлены «Сводными данными по обследованию сельскохозяйственных культур и обработке их герби-

цидами по Новгородской области» и «Сводной ведомостью засоренности сельскохозяйственных культур в Новгородской области». В первой сводке представлены данные о посевных площадях под каждой культурой, об обследованной и засоренной площади, данные по обработке гербицидами в текущем году и планируемой на следующий год. Во второй сводке представлены материалы по засоренности каждой обследованной в данный год культуры видами сорных растений. Недостатком данных, собираемых всеми СТАЗР, является то, что, во-первых, в них приводятся только русские названия растений, а, во-вторых, даются общие названия группы видов - «сурепки», «ромашки», «горцы» и т.п. Этим обусловлены затруднения в идентификации видов. Тем не менее, исходя

из данных наших фрагментарных обследований в Новгородской области в прошлые годы и обследования в 2006 г. мы определили указанные виды следующим образом. Ромашки - ромашка пахучая *Lepidotheca suaveolens* (Pursh.) Nutt. и ромашка непахучая *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M.Lainz, марь - марь белая *Chenopodium album* L. и марь сизая *Chenopodium glaucum* L., сурепки - сурепка обыкновенная *Barbarea vulgaris* R.Br., а также другие, часто встречаемые виды из семейства крестоцветных: редька дикая *Raphanus raphanistrum* L., капуста полевая *Brassica campestris* L. и т.д.

Поскольку в каждый год сотрудниками

СТАЗР обследовались поля разных хозяйств (различающиеся по размеру и почвенным условиям), для возможности сравнения всех имеющихся материалов данные о засоренности, выраженные в тыс. га, были переведены в проценты. После этого были составлены и проанализированы сводные таблицы по засоренности каждой сельскохозяйственной культуры за период с 1991 по 2005 год. Затем был проведен анализ участия доминирующих видов сорных растений в засоренности посевов основных культур. Результаты анализа представлены ниже. Прерывистость отдельных диаграмм объясняется отсутствием данных в отдельные годы.

Характеристика землепользования

Из общей площади Новгородской области (5450.1 тыс. га) площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет 801.6 тыс. га.

Под пашню в сельхозпредприятиях, организациях и в частном секторе занято 439.5 тыс. га (53% сельхозугодий), кормовые угодья - 191 тыс. га (23%). За 1998-2000 гг. значительно увеличились площади, отведенные под коллективные и индивидуальные сады и огороды.

Степень сельскохозяйственной освоенности территории Новгородской области сравнительно невелика: сельскохозяйственные угодья составляют 15.3% территории области. Отдельные районы имеют более высокую степень освоенности: в Волотовском районе она составляет 36%, в Солецком - 33%, в Старорусском и Шимском - по 26%. Северные районы области освоены в сельскохозяйственном отношении хуже прочих: степень освоенности Хвойнинского, Любытинского и Маловишерского районов не превышает 5-7%.

Структурные изменения в землепользовании оказали влияние на соотношение производимых видов сельскохозяйственной продукции (табл.).

Таким образом, в 1998-2000 гг. в Новгородской области практически в 10 раз сократилась посевная площадь под зерновыми культурами от уровня 1985 г., в

5.7 раз - под посевами льна, увеличилась на 4.4 тыс. га под посадками картофеля и в 3.3 раза - под посадками овощей.

Таблица. Посевные площади в хозяйствах всех категорий, тыс. га

Показатели	1913	1940	1985	1990	1998	1999	2000
Вся, в т.ч.:	510.9	628.8	495.6	484.8	324.3	294.9	280.1
зерновые	395.1	345.1	179.1	151.0	52.0	43.1	18.0
лен	46.1	75.1	30.1	22.5	4.9	4.7	5.3
картофель	30.3	79.0	30.4	22.7	32.4	33.5	34.8
овощи	5.5	11.0	1.8	1.5	5.9	5.7	6.0
кормовые	33.9	118.6	254.2	287.0	229.1	207.9	216.0

Большая часть пахотных земель занята посевами многолетних кормовых трав. Вся посевная площадь сократилась на 215.5 тыс. га. В течение первых 5-7 лет после выведения этих территорий из землепользования происходило отрицательное влияние заброшенных полей на соседние с ними поля, засеянные сельскохозяйственными культурами (засорение).

В настоящее время Новгородская область специализируется на выращивании кормовых культур, зерна, льна, картофеля и овощей.

Крупнейшими производителями зерна являются коллективные хозяйства Новгородского, Пестовского и Старорусского районов (1/3 общего объема производства). Ведущей технической культурой новгородчины является лен-долгунец.

Природные условия (подзолистые почвы, достаточное количество осадков в течение всего вегетационного периода, умеренные весенние и летние температуры) весьма благоприятны для его возделывания, особенно в традиционных льноводческих районах: Старорусском, Мошенском, Солецком, Пестовском, Демянском, Волотовском и Шимском. В этих районах сосредоточено более 90% посевов. Низкая урожайность (до 4 ц/га) приводит к немалым убыткам, делает эту культуру малопривлекательной в сложившейся экономической ситуации.

Картофель - важнейшая продовольственная культура области. Около половины посевных площадей картофеля со-

средоточено в пяти районах области: Новгородском, Старорусском, Крестецком, Боровичском и Солецком.

Производство овощей более развито в районах с высоким количеством городского населения. Более 1/3 посевов овощных культур приходится на Новгородский, Валдайский и Боровичский районы.

Кормовыми культурами занято более 2/3 площади. Среди кормовых культур преобладают многолетние травы (до 2/3 посевов).

В районах с наиболее развитым животноводством - Новгородском, Боровичском, Старорусском, Солецком - под кормовые культуры занято площадей больше, чем в среднем по области (Лисицин, 2002).

Динамика посевных площадей

Увеличение степени засоренности полей было обусловлено переменами, произошедшими в экономике страны, приведшими, в свою очередь, к нарушению технологии выращивания сельскохозяйственных культур. В то же время повсеместно отмечено снижение уровня использования гербицидов и сокращение площади обрабатываемых пахотных земель (рис.1).

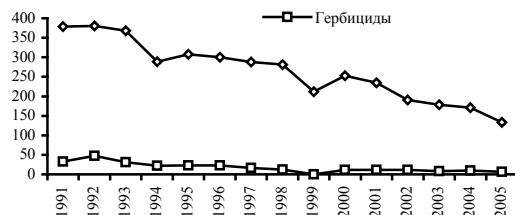


Рис. 1. Посевные площади (%), в т.ч. обработанные гербицидами

Характеристика засоренности посевов зерновых культур в 1991-2005 гг.

Из всех зерновых культур в Новгородской области наиболее сильно засорены посевы овса и ярового ячменя. В этих посевах доминируют многолетние виды сорных растений, такие как осот полевой *Sonchus arvensis* L., бодяк щетинистый *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., пырей ползучий *Elytrigia repens* L., вьюнок полевой *Convolvulus arvensis* L., мать-и-мачеха *Tussilago farfara* L., одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale* Wigg., хвощ полевой *Equisetum arvense* L.

Кроме этих видов, в отдельные годы посевы ярового ячменя засорялись видами щавелей (щавель курчавый *Rumex crispus* L. и щавелек *Rumex acetosella* L.), а в 2006 г. - мятой полевой *Mentha arvensis* L. и лапчаткой гусиной *Potentilla anserina* L.

В посевах ярового ячменя регулярно

регистрировались следующие виды однолетних сорных растений: марь белая, редька дикая и капуста полевая, ромашка непахучая, ярутка полевая *Thlaspi arvense* L., просо куриное *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., виды пикульников, горец щавелелистный *Persicaria lapathifolia* (L.) S.F.Gray и горец птичий *Polygonum aviculare* L., пастушья сумка *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. В отдельные годы регистрировались фиалка полевая *Viola arvensis* Murr., торица полевая *Spergula arvensis* L., дымянка лекарственная *Fumaria officinalis* L. В 2006 г. также отмечено высокое обилие гречишки вьюнковой *Fallopia convolvulus* (L.) A.Love.

Посевы овса, кроме перечисленных выше многолетних видов, в отдельные годы были засорены упомянутыми видами щавелей и крапивой двудомной *Urtica*

dioica L., а в последние годы - польнью обыкновенной *Artemisia vulgaris* L. В 2006 г. посевы овса были засорены также тысячелистником обыкновенным *Achillea millefolium* L., мятой полевой, лапчаткой гусиной, лютиком ползучим *Ranunculus repens* L. и горошком мышиным *Vicia cracca* L. А вот подорожник большой *Plantago major* L. в последние годы практически исчез из посевов овса.

В посевах овса также регулярно встречались однолетние виды: марь белая, редька дикая, горчица полевая *Sinapis arvensis* L. и капуста полевая, ромашка непахучая, ромашка пахучая, василек синий *Centaurea cyanus* L., ярутка полевая, просо куриное, виды пикульников, виды горцев, пастушья сумка, подмаренник цепкий *Galium aparine* L., дымянка лекарственная, торица обыкновенная, звездчатка средняя *Stellaria media* (L.) Vill., фиалка полевая. В отдельные годы отмечалась крапива жгучая *Urtica urens* L. В 2006 г. посевы овса также были очень сильно засорены однолетними видами сорных растений, причем список часто встречающихся однолетних сорных растений пополнился такими видами как бородавник обыкновенный *Lapsana communis* L., горошек волосистый *Vicia hirsuta* (L.) S.F.Gray, горошек мохнатый *Vicia villosa* Roth и незабудка полевая *Myosotis arvensis* (L.) Hill.

В посевах пшеницы яровой регулярно регистрировались осот полевой, бодяк щетинистый, пырей ползучий, вьюнок полевой. Хвощ полевой засорял эти посевы нерегулярно, а встречаемость одуванчика лекарственного повысилась с начала третьего тысячелетия. В 2006 г. все эти многолетние виды присутствовали в посевах пшеницы яровой.

По сравнению с другими зерновыми культурами, в пшенице яровой наименьшее количество регулярно регистрируемых однолетних видов сорных растений - марей, сурепки и проса куриного. В отдельные годы в значительных количествах встречались ромашки - пахучая и непахучая, василек синий, ярутка по-

левая, виды горцев. В 2006 г. в посевах пшеницы яровой часто встречались такие однолетние виды, как аистник цикутный *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., дымянка лекарственная, живокость полевая *Consolida regalis* S.F.Gray, вероника полевая *Veronica arvensis* L., горчица полевая, люцерна хмелевидная *Medicago lupulina* L.

Среди озимых зерновых культур наиболее сильно засорены посевы ржи озимой. На полях ржи озимой видовой состав многолетних сорных растений такой же, как и в посевах овса, но вьюнок полевой, одуванчик лекарственный и хвощ полевой регистрировались на полях озимой ржи не каждый год. Практически перестала встречаться мята полевая, зато участилась встречаемость тысячелистника обыкновенного. В 2006 г. посевы ржи были засорены пыреем ползучим, одуванчиком лекарственным, тысячелистником обыкновенным, мятликом обыкновенным *Poa trivialis* L., мать-и-мачехой, горошком мышиным. Из однолетних видов регулярно присутствовали марь белая, ромашка пахучая и ромашка непахучая, василек синий, ярутка полевая, редька дикая, виды пикульников, виды горцев, пастушья сумка. В отдельные годы получали распространение фиалка полевая, торица полевая, подмаренник цепкий, звездчатка средняя. В последние годы участилась встречаемость дымянки лекарственной и костра ржаного *Bromus secalinus* L. В 2006 г. в посевах озимой ржи были в значительном количестве также и такие виды, как незабудка полевая, горошек волосистый, желтушник левкойный *Erysimum cheiranthoides* L., горошек четырехсемянный *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb., пупавка полевая *Anthemis arvensis* L., песчанка серполистная *Arenaria serpyllifolia* L., живокость полевая, мелколепестник канадский *Conyza canadensis* (L.) Cronq.

Посевы озимой пшеницы каждый год были засорены осотом полевым, бодяком щетинистым, пыреем ползучим, вьюнком полевым. В отдельные годы были акту-

альными одуванчик лекарственный и тысячелистник обыкновенный. В последние годы участилась встречаемость мяты полевой и подорожника большого. Интересно, что мята полевая практически не регистрировалась в посевах озимой ржи с конца 1990-х годов.

В посевах озимой пшеницы регулярно встречались все эти годы марь белая, редька дикая и капуста полевая, ромашки, василек синий, ярутка полевая. В отдельные годы регистрировались фиалка полевая, торица полевая, дымянка лекарственная, виды пикульников, пастушья сумка, просо куриное.

Характеристика засоренности посевов и посадок пропашных культур (1991-2005 гг.)

Все поля под пропашными культурами ежегодно были засорены звездчаткой средней, марью белой, видами горцев, подмаренником цепким, ромашками - пахучей и непахучей.

Наибольшее количество многолетних сорных растений ежегодно регистрировалось на полях картофеля. Это осот полевой, пырей ползучий, бодяк щетинистый, вьюнок полевой. В отдельные годы картофель засоряли такие виды, как мята полевая, хвощ полевой и мать-и-мачеха. В 2006 г. часто встречались в посадках картофеля тысячелистник обыкновенный и чистец болотный *Stachys palustris* L.

Однолетние виды сорных растений, ежегодно засоряющие посева картофеля: пикульник обыкновенный *Galeopsis tetrahit* L., пикульник двунадрезанный *Galeopsis bifida* Voenn. и пикульник красивый *Galeopsis speciosa* Mill., а также просо куриное. В отдельные годы поля картофеля были засорены яруткой полевой, дымянкой лекарственной, пастушьей сумкой, молочаем солнцеглядом. Череда трехраздельная и редька дикая, засорявшие картофель в начальный период исследований, в последние годы не регистрировались в его посадках. В то же время на картофельных полях все чаще стали встречаться крестовник обыкновенный *Senecio vulgaris* L., чистец болотный, горошек мышиный, щирица запрокинутая *Amaranthus retroflexus* L., лап-

С конца 1990-х годов увеличилась встречаемость отдельных видов в посевах зерновых культур: это костер ржаной и дымянка лекарственная (озимая рожь), виды горцев (пшеница озимая), горошек мышиный, молочай солнцегляд *Euphorbia helioscopia* L. (овес). С этого же времени значительно уменьшилась встречаемость ряда видов, часто встречающихся в посевах в доперестроечный период: череда трехраздельная *Bidens tripartita* L. (рожь озимая и овес), подмаренник цепкий (пшеница озимая, ячмень яровой), фиалка полевая, пастушья сумка (пшеница яровая), василек синий (ячмень яровой).

В 2006 г. посадки картофеля были засорены также торицей полевой, фиалкой полевой, бородавником обыкновенным, подмаренником цепким, редькой дикой, сурепкой обыкновенной, горчицей полевой, аистником цикutowым, желтушником левкойным.

В посадках капусты регулярно регистрировались осот полевой и пырей ползучий. В отдельные годы были зарегистрированы мята полевая, бодяк щетинистый и вьюнок полевой. В 2006 г. было много чистеца болотного. Капуста, кроме общих для пропашных культур видов, была засорена также видами пикульников (обыкновенным, красивым и двунадрезанным). Кроме того, в последние годы участилась встречаемость крестовника обыкновенного, ярутки полевой, пастушьей сумки, проса куриного, капусты полевой. В 2006 г. было много фиалки полевой.

В посевах моркови регулярно регистрировались осот полевой и пырей ползучий. В отдельные годы посева моркови были засорены бодяком щетинистым, мятой полевой и одуванчиком лекарственным. Из однолетних видов в посевах моркови регулярно встречались марь белая, звездчатка средняя, подмаренник цепкий и ромашки. В отдельные годы - виды горцев и просо куриное. В последние годы все чаще стала встречаться ярутка полевая, редька дикая, пикульник красивый, пикульник двунадрезан-

ный, пикульник обыкновенный, дымянка лекарственная, вьюнок полевой, молочай солдцегляд. В 2006 г. также было много фиалки полевой.

В посевах свеклы столовой регулярно встречался только осот полевой. А в последние годы все чаще стал регистрироваться и бодяк щетинистый. В 2006 г. часто встречались мята полевая и пырей ползучий. В посевах этой культуры основными

однолетними видами были звездчатка средняя, виды мари и горцы, в отдельные годы - дымянка лекарственная и просо куриное. В последнее время, как и на большинстве других полей под пропашными культурами, все чаще стала появляться ярутка полевая, а, кроме того, виды пикульников, ромашки непахучая и пахучая, подмаренник цепкий. В 2006 г. было много торицы полевой и фиалки полевой.

Динамика площадей, засоренных отдельными видами сорных растений МНОГОЛЕТНИЕ ВИДЫ

Бодяк щетинистый. В самом начале 1990-х годов бодяком щетинистым была засорена половина площадей под озимой пшеницей и ячменем, все поля под пшеницей яровой, не более 3% полей, засеянных рожью озимой, и 9% посевов овса. В течение пятнадцати лет отмечались колебания размеров площадей яровых зерновых культур, засоренных бодяком щетинистым, в сторону как увеличения, так и уменьшения (рис. 2).

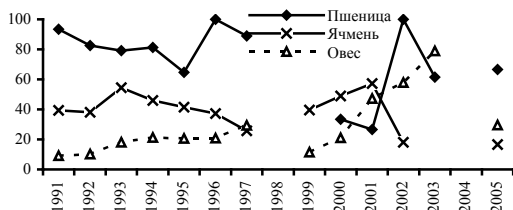


Рис. 2. Площади яровых зерновых культур (%), засоренные бодяком щетинистым

В посевах озимой ржи в настоящее время засорено 20% полей, что больше, чем в начале 1990-х годов почти в 7 раз. Почти на 20% возросла площадь овсяных полей, засоренных бодяком щетинистым.

В пропашных культурах бодяк щетинистый регулярно произрастал в посадках картофеля, но засорял небольшую долю полей, только в 2000-2001 гг. засорял чуть более 20% полей. В отдельные годы присутствовал на 40-50% полей, засеянных капустой, и 50% полей, засеянных морковью, а к 2001 г. - 80% свеклоных полей.

В начале 1990-х годов 20% посевов льна были засорены бодяком щетини-

стым. В 1999 г. уже в 40% посевов льна был отмечен бодяк щетинистый, а в 2003 г. - на 80% посевов. Наши обследования показали, что и в 2006 г. бодяк щетинистый сильно засоряет посевы льна (рис. 3).

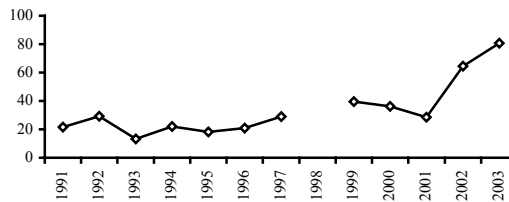


Рис. 3. Площади льна (%), засоренные бодяком щетинистым

Практически аналогичная ситуация отмечена и для посевов многолетних трав: уже в 2003 г. бодяк щетинистый был отмечен на 80% площадей под многолетними травами.

Вьюнок полевой. Наиболее регулярно вьюнок полевой засоряет посевы яровых зерновых культур, особенно посевы овса и ячменя ярового, причем практически на одном уровне в течение 15 лет. А вот засоренность вьюнком полевым посевов пшеницы яровой заметно снизилась (рис. 4).

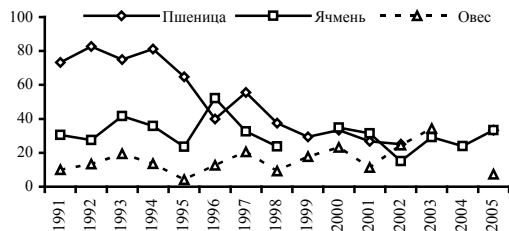


Рис. 4. Площади яровых культур (%), засоренные вьюнком полевым

Озимые зерновые культуры вьюнок полевой засоряет гораздо реже и нерегулярно. В 1994-2000 годах менее 30% полей ржи озимой были засорены вьюнком полевым, а в 1997-2005 годах - 35% полей пшеницы озимой. В 2006 г. 60% полей ржи озимой были сильно засорены вьюнком полевым.

Что касается пропашных культур, то наиболее регулярно вьюнок полевой регистрировался в посадках картофеля, но на небольших территориях - не выше 25% полей (рис. 5). Размеры территории колебались по годам от менее 5% до 25%. В 2006 г. вьюнок полевой присутствовал на картофельных полях, причем в отдельных случаях в числе доминирующих видов сорных растений.

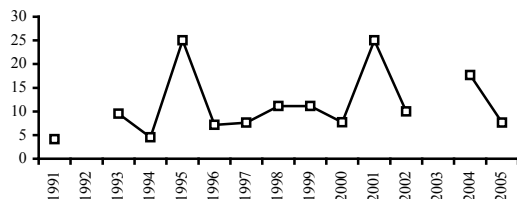


Рис. 5. Площади картофеля (%), засоренные вьюнком полевым

В посевах льна и кормовых трав вьюнок полевой в значительном количестве появился с 1994 и 1995 гг. соответственно. Наибольшая площадь, засоренная этим видом, была отмечена в 2000 г. (лен, 55% территории полей), и в 2001 г. (однолетние кормовые травы, более 70% территории полей). В 2005 г. площади под многолетними кормовыми травами, засоренные вьюнком полевым, составили 40%. И в 2006 г. вьюнок полевой активно засорял поля многолетних трав.

Одуванчик лекарственный. Одуванчик лекарственный встречался на очень незначительных территориях посевов яровых культур. Но к 2001 г. уже более 60% площадей под посевами ячменя ярового были засорены одуванчиком лекарственным. В 2002 г. одуванчик лекарственный отмечен во всех посевах пшеницы озимой.

В пропашных культурах одуванчик лекарственный встречался спорадически и на небольших территориях. Исключе-

ние составляют, пожалуй, только посевы моркови, на 100% которых в 2004 г. был зарегистрирован одуванчик лекарственный. Наиболее четко тенденция засорения посевов одуванчиком лекарственным прослеживается на примере полей льна и многолетних кормовых трав (рис. 6). От 0.37% посевов многолетних кормовых трав, засоренных одуванчиком лекарственным в 1991 г., до 80% в 2004 г. А также от 1.5% посевов льна, засоренных одуванчиком лекарственным в 1991 г., до 65% в 2003 г. и 55% в 2005 г.



Рис. 6. Площади льна и многолетних кормовых трав (%), засоренные одуванчиком лекарственным

Мята полевая отмечалась регулярно до 1997 года на очень небольших территориях в посевах сельскохозяйственных культур (озимая рожь, ячмень яровой, овес, многолетние и однолетние кормовые травы). После 1997 года на этих культурах мята полевая не отмечалась, зато с 2003 года она отмечена более чем на 30% посевов моркови, а в 2004 г. - на 100% полей моркови.

Наиболее регулярно мята полевая встречалась в посадках картофеля, причем из рисунка видно, что территория картофельных полей, засоренных этим сорняком, возросла к 2005 г. (рис. 7).

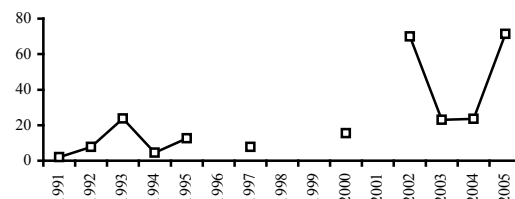


Рис. 7. Площади картофеля (%), засоренные мятой полевой

Осот полевой регулярно встречался в посевах озимых культур. Территория

полей озимой пшеницы, засоренная осотом полевым, возросла от 40% в 1991 г. (увеличиваясь до 100% в 1993, 1995 гг. и уменьшаясь до 30% в 1997 г.) до 100% в 2005 г. Территория полей озимой ржи, засоренная осотом полевым, возросла от 14.7% в 1991 г. (увеличиваясь до 84.37% в 1997 г. и уменьшаясь до 30% в 2001, 2002 гг.) до 80% в 2005 г. В целом, как видно из рисунка 8, территория под озимыми культурами, засоренная осотом полевым, за 15 последних лет увеличилась.

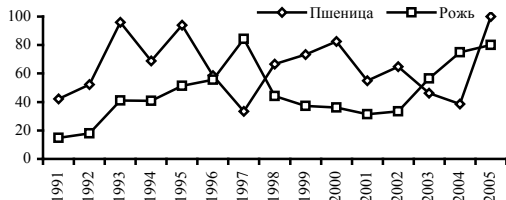


Рис. 8. Площади озимых зерновых культур (%), засоренные осотом полевым

Яровые зерновые культуры также сильно засорены осотом полевым (рис. 9). В целом отмечена тенденция увеличения площадей под овсом, засоренных осотом полевым (от 40% территории в 1991 до 90% в 2005 г.). В посевах ячменя ярового в целом отмечена та же тенденция, но в отдельные годы отмечено резкое снижение территории, засоренной осотом полевым (в 1994, 2001, 2002 и 2005 годах).

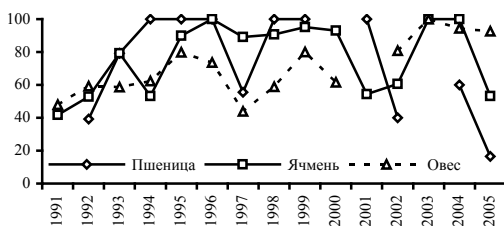


Рис. 9. Площади яровых зерновых культур (%), засоренные осотом полевым

Осот полевой является обычным видом в пропашных культурах (рис. 10). Большая доля посевов свеклы столовой (от 40% до 100% в отдельные годы) была засорена осотом полевым практически во все годы исследования. Также высока доля посевов капусты, засоренных осотом

полевым (от 60 до 100%). Территория посевов моркови, засоренная осотом полевым, значительно увеличилась: от 6.7% в 1992 г. до 100% в 2000–2002 гг. и 50% в 2005 г. Также, несмотря на отдельные спады (в 1992 и 2000 гг.), прослеживается четкая тенденция увеличения территории, засоренной осотом полевым: от 51% в 1991 до 100% в 2001–2004 гг. и 93% в 2005 г. В 2006 г. осот полевой также засорил все культуры.

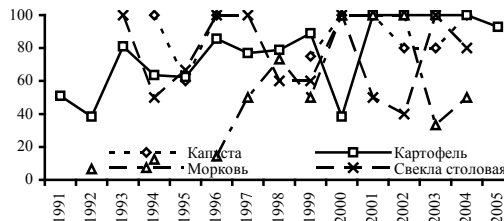


Рис. 10. Площади пропашных культур (%), засоренные осотом полевым

Очень хорошо видна тенденция увеличения засоренных осотом полевым площадей в посевах многолетних кормовых трав: от 20% в 1992 г. до 80% в 2005 г. (рис. 11).

В 1991 г. осотом полевым было засорено более 60% посевов однолетних кормовых трав, а уже в 1994 г. - 100% полей. Однако в 1995 г. осот полевой не был зарегистрирован в посевах однолетних кормовых трав, в последующие годы размер этих площадей увеличивался до 100% в 1998–2000, 2002 годах и отмечено снижение до 60% в 2005 г.

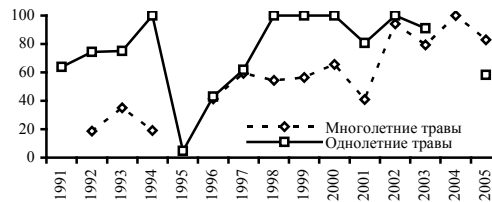


Рис. 11. Площади кормовых трав (%), засоренные осотом полевым

Пырей ползучий. Территория площадей под озимыми зерновыми культурами (рис. 12), засоренная пыреем ползучим, неуклонно росла: пшеницы озимой от 20% в 1993 г. до 100% в 2002 и 2005 годах; ржи озимой от 10% в 1991 г. до 60% в 2002 и 30% в 2005 г.

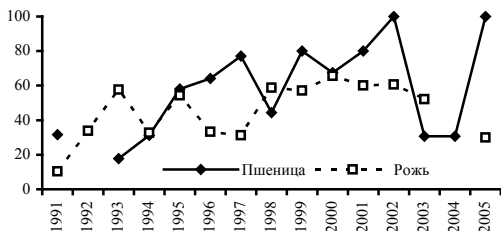


Рис. 12. Площади озимых зерновых культур (%), засоренные пыреем ползучим

Пырей ползучий регулярно регистрировался и в посевах яровых зерновых культур в течение всех лет исследования. В начале исследования более 80% полей пшеницы яровой, 40% полей ячменя ярового и 20% полей овса были засорены пыреем ползучим. Несмотря на значительные колебания размеров этих территорий в течение всех лет исследования можно отметить незначительное (по сравнению с исходным годом) увеличение засоренных территорий в посевах овса и незначительное снижение засоренных пыреем ползучим территорий в посевах ячменя и пшеницы яровой (рис. 13).

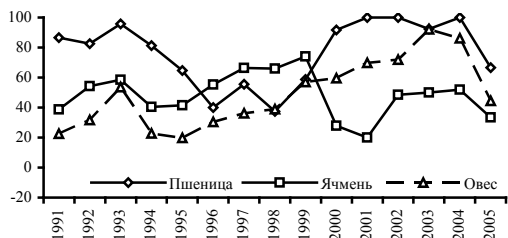


Рис. 13. Площади яровых зерновых культур (%), засоренные пыреем ползучим

Пырей ползучий в пропашных культурах регистрировался регулярно в посадках картофеля, с 1995 года - в посевах моркови, с 1997 года - в посадках капусты и посевах свеклы столовой. Доля территории, засоренной пыреем ползучим, была достаточно высока во всех пропашных культурах. Тенденция увеличения доли засоренных территорий наиболее наглядна в посадках картофеля. Также как и в посевах яровых зерновых культур, в посадках картофеля в

2005 г. (а в посевах моркови - в 2004) отмечено значительное сокращение засоренных пыреем ползучим площадей (рис. 14).

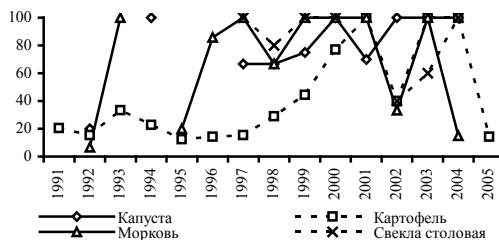


Рис. 14. Площади пропашных культур (%), засоренные пыреем ползучим

Подавляющая доля площадей, засеянных льном, засорена пыреем ползучим. Сокращение засоренных площадей было отмечено в 1994 г., но к 1999 г. все льняные поля были засорены пыреем ползучим, что продолжается до настоящего времени (рис. 15).

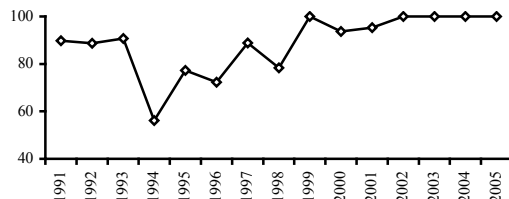


Рис. 15. Площади посевов льна (%), засоренные пыреем ползучим

Пыреем ползучим было засорено 40% территории многолетних кормовых трав, а к 2005 г. эта территория возросла до 80%. Всего 10% территории однолетних кормовых трав были засорены пыреем ползучим в 1991 г., а в 2002 - 100%, но в 2004 г. доля снизилась до 50% (рис.16).

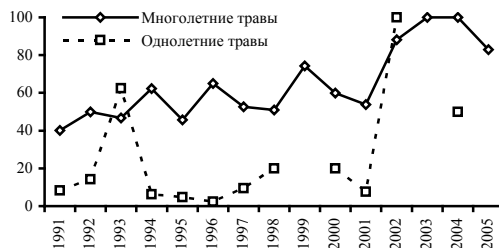


Рис. 16. Площади посевов кормовых трав (%), засоренные пыреем ползучим

ОДНОЛЕТНИЕ ВИДЫ

Марь белая и марь сизая. За годы исследования видами мари было засорено от 30 до 75% площадей, засеянных озимой пшеницей, и от 10 до 65% площадей, засеянных озимой рожью. К 2005 г. отмечено сокращение площадей под этими культурами, засоренных видами мари: 30% полей озимой ржи и 25% озимой пшеницы.

Размеры площадей под яровыми культурами, засоренных видами мари, в целом показывали тенденцию к сокращению, но в 2005 г. по сравнению с 2003 и 2004 годами отмечено значительное увеличение засоренных видами мари площадей: ячменя ярового и пшеницы яровой до 100% полей и овса до 40% полей (рис.17).

Посевы льна с 1991 по 1993 год активно засорялись видами марей, затем размер площадей, засоренных этими видами, постепенно снижался до 1997 года. После этого территория льняных полей, засоренных видами марей, неуклонно росла, достигнув в 2005 г. более 80% (рис. 18).

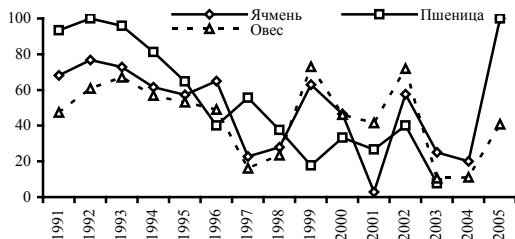


Рис.17. Площади посевов яровых зерновых культур (%), засоренные видами мари

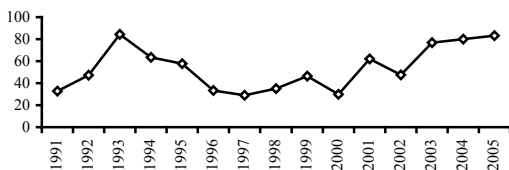


Рис.18. Площади посевов льна (%), засоренные видами мари

В посевах пропашных культур мари отмечены во все годы исследования, но если в 1991 г. этими видами были засорены 100% полей под всеми пропашными культурами, то можно отметить снижение площадей, засоренных видами марей к 2000 г. (кроме посевов свеклы столо-

вой). Затем, начиная с 2000 года, вновь отмечено увеличение засоренных марьями площадей до 80% (картофель), 100% (капуста и свекла) и 65% (морковь).

Ромашка пахучая и ромашка непахучая регулярно регистрировались в посевах всех зерновых культур на протяжении 15 лет исследования. Заметна общая тенденция увеличения площадей, засоренных ромашками, под всеми зерновыми культурами. Отмечено также снижение засоренных ромашками площадей в посевах ячменя ярового и пшеницы яровой в 2005 г. (рис. 19).

В посевах пропашных культур ромашки стали регулярно регистрироваться с середины 1990-х годов, причем на довольно большой территории полей (рис. 20). В 2005 г. отмечено снижение засоренных ромашками территорий в посевах моркови, капусты и посадках картофеля. Снижение засоренных ромашками территорий в посевах свеклы столовой отмечено в 2003 г.

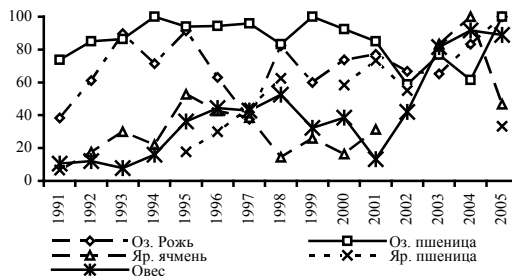


Рис.19. Площади зерновых культур (%), засоренные ромашкой пахучей и ромашкой непахучей

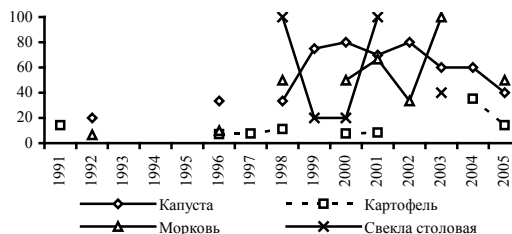


Рис.20. Динамика площадей посевов пропашных культур (%), засоренных ромашкой пахучей и ромашкой непахучей

Виды ромашек практически каждый

год регистрировались и в посевах льна. Территории, засоренные ромашками, в целом невелики - не выше 33% в 1995 г. и не ниже 6% в 2000 и 2002 годах. В 2005 г. не более 20% льняных полей были засорены ромашками (рис. 21).

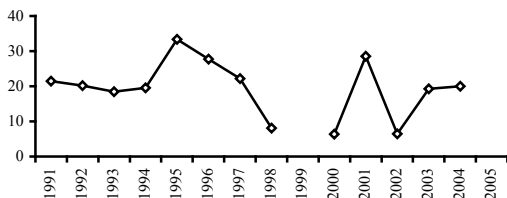


Рис. 21. Площади посевов льна (%), засоренные ромашкой пахучей и ромашкой непахучей

Посевы кормовых многолетних и однолетних трав также каждый год были

засорены ромашками, причем замечена тенденция увеличения территории полей кормовых трав, засоренных видами ромашек (рис. 22). Многолетние кормовые травы: от 60% территории в 1991 г. до почти 80% в 2005 г.



Рис. 22. Площади посевов кормовых трав (%), засоренные ромашкой пахучей и ромашкой непахучей

Однолетние кормовые травы: от 20% полей в 1991 г. до 100% полей в 2005 г.

Заключение

На протяжении последних 15 лет происходило увеличение площадей пахотных земель, засоренных сорными растениями. Регулярно на полях практически всех культур регистрировались злостные многолетние виды сорных растений: корневищный пырей ползучий и корнеотпрысковые осот полевой и бодяк щетинистый. Эти виды продолжают оставаться самыми проблемными и в настоящее время. Еще один корнеотпрысковый вид - вьюнок полевой - активно засоряет культуры сплошного сева, но мало значим для пропашных культур. Значительно возросла отрицательная роль одуванчика лекарственного в посевах культур сплошного сева и, особенно, в посевах кормовых трав. Для пропашных культур этот сорняк не имеет большого значения. Зато в пропашных культурах возросла встречаемость мяты полевой, которая практически отсутствует в посевах культур сплошного сева. Также посевы всех сельскохозяйственных культур в значительной степени засорены однолетними видами сорных растений, в числе которых марь белая, ромашки пахучая и непахучая, виды горцев, виды пикульников, ежовник обыкновенный, звездчатка средняя и другие.

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

Причины того, что большая часть полей засорена как многолетними, так и однолетними видами сорных растений заключаются, прежде всего, в продолжающемся нарушении технологии выращивания сельскохозяйственных культур. Не восстановлены севообороты, чем снижена роль предшественника в борьбе с сорными растениями. Из-за недостатка финансирования не используются чистые пары, являющиеся эффективным средством для снижения засоренности. Значительно сокращен объем применения гербицидов. Не осуществляется должный уход за посевами многолетних кормовых трав, что приведет после распашки этих полей под другие сельскохозяйственные культуры к значительным затратам на борьбу с сорными растениями.

Для предотвращения дальнейшего роста степени засоренности полей необходимы значительные усилия по восстановлению технологий выращивания культур, в т.ч. по проведению химических прополок.

Литература

Лисицин К.С. Сельское хозяйство. /География и геология Новгородской обл., Великий Новгород, НовГУ, 2002, с.222-226.

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

Лунева Н.Н. Динамика видового состава сорных растений Северо-Западного региона России. /Изучение флоры Восточной Европы. Достижения и перспективы, Тез. докл. международной конференции (Санкт-Петербург, 23-28 мая 2005 года), М.-СПб., 2005, с.53.

Лунева Н.Н., Кравченко О.Е., Доронина А.Ю. Необходимость мониторинга сорно-полевой флоры (на примере Ленинградской области). /Экологическая ботаника: наука, образование, прикладные аспекты. 17-21 сентября, 2002, с.154.

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

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

Лунева Н.Н., Цветков В.А. Видовой состав сорных растений посевов зерновых культур и льна в Вологодской области. /Хим. метод защ. раст. Состояние и перспективы повышения экологической безопасности, СПб, 2004, с.203-205.

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

ESTIMATION OF WEEDINESS IN CROPS OF AGRICULTURAL PLANTS IN THE NOVGOROD REGION

N.N.Luneva, T.D.Sokolova, I.N.Nadtochiy, G.F.Navitzkene, E.W.Filippova

The weediness in crops and plantings of agricultural plants in the Novgorod region has strongly increased last years and remains now on a high level. Such malicious perennial species of weed plants are present constantly and at a significant quantity on fields of practically all cultures, as rhizome quack grass, offset field thistle and sowthistle. Crops of all agricultural crops are also substantially littered with annual species of weed plants, such as common lamb's-quarter, rayless and scentless mayweeds, *Persicaria* spp., *Galeopsis* spp., barnyardgrass, common chickweed and others. The causes of high weediness on fields consist in lasting infringement of technology of agricultural crop cultivation.

УДК 632.95

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОИЗВОДСТВА ВИРУСНЫХ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Е.В. Орловская*, А.С. Тихонова**, М.Б. Кобрин**

*Московский государственный университет леса, Мытищи Московской обл.

**Государственный научный центр по антибиотикам, Москва

Представлены данные о разработке опытных производств вирусных препаратов. Обсуждается необходимость введения в вирусные препараты антисептиков - стабилизаторов, обеспечивающих подавление микробных контоминантов.

Известно, что энтомопатогенные вирусы широко распространены в популяциях насекомых вредителей сельского и лесного хозяйства. Во многих странах мира испытываются и применяются вирусные препараты, созданные в основном с использованием бакуловирусов. Еще в 1973 г. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) признала бакуловирусы безопасными для человека и окружающей среды (Anonimus, 1973) при условии ограниченного присутствия в препаратах посторонней микрофлоры до уровня 10^7 и недопустимости присутствия в них бактерий *Escherichia coli* и *Salmonella* sp.

Технология производства вирусных препаратов включает два основных этапа:

- 1) культивирование вирусов в насекомых;
- 2) выделение вирусов из погибших насекомых, их очистка и приготовление товарных форм препаратов.

Первый этап наиболее трудоемок и продолжителен, он может выполняться двумя способами. Первый способ - культивирование вирусов в личинках насекомых, собранных в старших возрастах в природе. Их заражение производится в лаборатории или на территории лаборатории или подыскиваются участки с естественно размножающимися личинками вредителя. Участки обрабатываются вирусной суспензией и через определенное время личинок собирают. Размещают в лаборатории с кормом и после их гибели собирают погибших особей в стерильную тару. Либо собирают погибших особей на зараженном участке и сохраняют при низких температурах (Smirnoff, 1964). Второй способ предусматривает выращи-

вание насекомых на искусственных питательных средах (ИПС) до и после заражения вирусами. Культивирование вирусов в насекомых, выращиваемых на ИПС, интенсивно развивалось во второй половине прошлого века. Наиболее приемлем этот способ для насекомых с коротким циклом развития личиночных фаз, например совок.

Производство на опытной установке трех вирусных препаратов (вирин-ЭНШ, вирин-ЭКС и вирин-АББ) при выращивании личинок на ИПС обеспечило наработку этих препаратов для госиспытаний, которые проводились в течение нескольких лет. Препараты вирин-ЭНШ и вирин-ЭКС были рекомендованы к применению. Однако, после большого количества заявок на приобретение препарата вирин-ЭНШ, стало очевидным, что создать рентабельное производство этого препарата по технологии выращивания гусениц на ИПС очень сложно.

По просьбе Минлесхоза Киргизии было организовано производство препарата вирин-ЭНШ на станции защиты леса. В соответствии с нашим регламентом была применена технология производства вирина-ЭНШ без выращивания насекомых в лабораторных условиях.

На первом этапе производства заражение и культивирование вируса ядерного полиэдроза (ВЯП) проводилось в насаждениях фисташки в ущельях, где удобно было проводить сбор погибших от вируса гусениц. Собранные погибшие гусеницы хранились до выделения вирусов в специальной камере при температуре $6 \pm 2^\circ\text{C}$. Выделение вирусов и приготовле-

ние препарата проводилось в лаборатории СТАЗЛ по технологической схеме на стандартном оборудовании. Производство препарата с титром полиэдров 10^9 в 1 мл достигало 1000 л в год (Орловская, 1988). Для облегчения его пересылки к местам применения вирус сконцентрировали до титра $4 \cdot 10^9$ полиэдров в 1 мл с получением препарата вирин-ЭНШ(к). Этот препарат также прошел испытания и был рекомендован к применению с меньшим расходом (25 мл/га).

Второй этап состоит из выделения из погибших гусениц вирусной биомассы, ее очистки и приготовления препарата. Технологическая схема процессов последовательная:

- измельчение погибших особей со стерильным физиологическим раствором;
- фильтрация гомогената;
- осаждение полиэдров центрифугированием и удаление надосадочной жидкости.

Второй этап производства вирусных препаратов должен обеспечивать безопасность и эффективность выпускаемых товарных форм препаратов. Поэтому каждый процесс контролировался по показателям титра полиэдров, общего микробного числа (ОМЧ) и состава посторонней микрофлоры. Для механической очистки от посторонней микрофлоры биомасса промывалась физраствором несколько раз. Известно, что при превышении допустимой нормы ОМЧ в вирусных препаратах (более 10^7 /мл) биомассу смешивают с антисептиками. В качестве антисептиков-стабилизаторов были выбраны антибиотик фитобактериомицин (ФБМ), додецилсульфат натрия (ДДС) и хлороформ.

Контроль готового продукта осуществлял изготовитель препарата по методикам, приведенным в регламенте и ТУ на производство препарата, согласованным с Госхимкомиссией, Минздравом и другими организациями. Штамм-производитель препарата вирин-ЭНШ периодически передавался производителем после его обновления и проверки активности. Этот штамм-производитель депонирован в ВИЗР за №7 и хранится в коллекции ВИЗР

(Митрофанов, 2002). Контроль за производством выпускаемых энтомопатогенных препаратов осуществлялся научно-исследовательскими институтами разных ведомств: Киевским НИИ эпидемиологии и инфекционных болезней им. Громашевского, Азовским НИИ рыбного хозяйства, Московской ветеринарной академии им. Скрябина, ВНИИбактерепрепарат, МГУЛ и Государственным научным центром по антибиотикам. По данным Ветеринарной академии, обсемененность посторонней микрофлорой 6 изученных вирусных препаратов (вирин-ЭКС, вирин-ЭНШ, вирин-АББ, вирин-ДИПРИОН, вирин-ГЯП и вирин-КШ) варьировала по составу, а в некоторых образцах последних трех препаратов ОМЧ превышало допустимую норму в 1000 раз, в т.ч. и в образцах вирин-ЭНШ после хранения в течение 1 года (Полтев и др., 1984).

Учитывая высокую степень микробной обсемененности в биомассе (полупродукте) препарата вирин-ЭНШ(к), поступившей из Киргизии в виде пасты, была проведена оценка влияния антисептиков-стабилизаторов на снижение посторонней микрофлоры.

При приготовлении стандартных образцов препарата с титром не менее $4 \cdot 10^9$ полиэдров в 1 мл пасту после механической очистки смешивали с антисептиками, разведенными в стерильном физиологическом растворе, и выдерживали 24 часа при температуре 22°C. После центрифугирования надосадочную жидкость сливали для удаления антисептиков и добавляли в пасту равный объем стерильного 50% глицерина в физиологическом растворе (табл. 1).

Первую часть образцов использовали для изучения состава посторонней микрофлоры после введения антисептиков с целью выбора наиболее активного из них.

Исследование состава контаминантов в пасте препарата вирин-ЭНШ(к) до и после приготовления на ее основе стандартных образцов, обработанных различными антисептиками, свидетельствует о снижении количества видов грибной и неспорообразующей бактериальной флоры.

ры и об уничтожении кишечной палочки *Escherichia coli* во всех вариантах. Наиболее эффективное подавление неспорообразующих бактерий отмечено в образце с применением ФБМ. Несколько слабее подавлял бактериальную флору ДДС. При использовании хлороформа значительная часть неспорообразующих бактерий осталась жизнеспособной. Бациллы сохранили жизнеспособность во всех вариантах (табл. 1).

Таблица 1. Качественный состав микрофлоры: А) в биомассе препарата вири-ЭНШ(к) и Б) в стандартных образцах препарата, приготовленных после обработки антисептиками-стабилизаторами при хранении в течение суток при 22°C

Выделенные микроорганизмы	Микроорганизмы А)	Микроорганизмы Б)			
		ФБМ 2800 ед/мл	ДДС 0.5%	Хлороформ, % 0.1	Хлороформ, % 0.3
<u>Неспорообразующие</u>					
<i>Streptococcus faecalis</i>	+	-	-	-	-
<i>Micrococcus</i> spp.	+	-	-	-	-
<i>Enterobacter</i> spp.	+	+	-	+	+
<i>Citrobacter frundii</i>	+	-	+	+	+
<i>Proteus vulgaris</i>	+	-	-	-	-
<i>Hafnia alvei</i>	+	-	+	+	+
<i>Klebsiella</i> spp.	+	-	-	+	+
<i>Escherichia coli</i>	+	-	-	-	-
<i>Serratia marcescens</i>	+	-	-	-	-
<u>Спорообразующие</u>					
<i>Bacillus</i> spp.	+	+	+	+	+
<u>Грибы</u>					
<i>Candida</i> spp.	+	+	+	+	+
<i>Mucor</i> spp.	+	-	-	-	-
<i>Aspergillus</i> spp.	+	-	-	-	-

По количественному составу также лучшие результаты получены в варианте с обработкой препарата ФБМ. ОМЧ в этом варианте снизилось в 16 раз. При использовании ДДС ОМЧ снизилось в 11 раз, а при использовании хлороформа ОМЧ снизилось в 6-8 раз. На основании проведенных исследований качественного и количественного состава посторонней микрофлоры в образцах препарата вири-ЭНШ(к), приготовленных после обработки разными антисептиками, был выбран ФБМ как наиболее сильно подавляющий микрофлору. Тем не менее, применение всех трех антисептиков

обеспечивает безопасность препарата для человека вследствие подавления вредной микрофлоры.

Препарат хранили при температуре 6±2°C в течение 20 дней до проведения анализа состава микрофлоры. В другую часть этой пасты после ее механической очистки добавляли стерильный 50% глицерин в физиологическом растворе в присутствии ФБМ или хлороформа (табл. 2).

Таблица 2. Качественный состав сопутствующей микрофлоры из полупродукта (биомассы) и из промышленных образцов препарата вири-ЭНШ(к) после введения антибиотика фитобактериомицина (ФБМ) или хлороформа (Х) при хранении при +4-8°C

Микроорганизмы	Из био-мас-сы	Из препарата вири-ЭНШ		
		ФБМ	Х	Х
сы				
1 сут.				
1 мес.				
1 год				
<u>Грамотрицательные</u>				
<i>Escherichia coli</i>	+	+		
<i>Enterobacter cloacae</i>	+	+		
<i>Enterobacter aerogenes</i> *	+	+		
<i>Enterobacter</i> spp.	+			
<i>Citrobacter frundii</i> *	+	+		+
<i>Citrobacter amalonaticus</i>	+	+		
<i>Hafnia alvei</i>	+	+		
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	+			
<i>Klebsiella oxytoca</i> *	+	+		
<i>Serratia marcescens</i>	+			
<i>Serratia liquefaciens</i>	+	+		
<i>Proteus vulgaris</i> *	+	+		
<i>Proteus mirabilis</i>	+			
<i>Aeromonas hydrophila</i>	+			
<i>Acinetobacter</i> spp.	+			
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	+			
<u>Грамположительные</u>				
<i>Enterococcus faecalis</i>	+			+
<i>Enterococcus faecium</i>	+	+	+	
<i>Bacillus</i> spp.*	+	+	+	+
<u>Грибы</u>				
Дрожжевые грибы (<i>Candida</i> spp) и др.	+	+	+	+
Плесневые грибы (<i>Mucor</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp., <i>Penicillium</i> spp.)	+	+	+	+

*Преобладающие виды.

Вторую часть приготовленных препаратов, в которых не были удалены антисептики, использовали для оценки влияния их на вирус. При введении в препа-

рат антисептиков непосредственно перед хранением при +4-8°C через сутки грамотрицательные бактерии (в т.ч. кишечная палочка *Escherichia coli*) не подавлялись. Но через месяц хранения при этой температуре почти вся грамотрицательная бактериальная флора погибла (табл. 2).

При полевых испытаниях препарата вирин-ЭНШ(к) спустя 37 дней после введения этих антисептиков отмечены незначительные колебания в скорости гибели непарного шелкопряда при использовании ФБМ, а при использовании хлороформа скорость гибели снижалась более существенно (на 1.5 дня).

В России в XX веке было создано 9 вирусных энтомопатогенных препаратов. Они прошли госиспытания и были рекомендованы к применению. Списки этих препаратов опубликованы в разных изданиях с указанием институтов и авторов. Из них 5 препаратов для сельского и 4 препарата для лесного хозяйства. Почти все препараты для госиспытаний производились авторами на станциях защиты растений или в институтах. Из-за больших потребностей в среднеазиатских республиках вирусного препарата вирин-ХС для борьбы с хлопковой совкой институту ВНИИбакпрепарат было предложено разработать технологию для производства этого препарата в Казахстане на одном из заводов Главмикробиопрома. Разработку начали с испытаний и введения в регламент дешевых безазаровых питательных сред и специального оборудования для выращивания гусениц до и после заражения вирусом. На основании составленной нормативно-технической документации (НТД) проектная организация разработала линию производства препарата вирин-ХС. С 1983 года препарат нарабатывался для госиспытаний на заводе в Казахстане. При производстве применялось оборудование, разработанное НПО Агроприбор для выращивания совок. Результаты испытаний опубликованы в Информационном бюллетене ВПРС МОББ № 33 (Митрофанов, 2002).

Препарат вирин-диприон для борьбы с рыжим сосновым пилильщиком посто-

янно выпускается под руководством авторов в Латвии, Сибири и других местах. В качестве основы для производства используется так называемый канадский вариант: получение массы пораженных вирусом особей осуществляют из собранных в природе личинок старших возрастов до или после их заражения вирусом (Smirnoff, 1964).

Десятый вирусный препарат - вирин-АББ прошел все процедуры его становления и изучения безопасности. С 1975 года он изготавливался на Унгенском биохимзаводе для госиспытаний, но не был рекомендован для применения из-за его низкой и нестабильной эффективности. Вирин-АББ уникальный, сложный препарат так как его действующее начало состоит из двух вирусов - ВЯП и ВГ. При постановке на госиспытания соотношение этих вирусов в препарате было недостаточно обосновано и состояло из 1 млрд полиэдров и 2 млрд гранул (соотношение 1:2). Сложность производства этого препарата усугублялась еще и тем, что гусеницы АББ в природе поражаются одновременно двумя вирусами, разделять которые сложно и дорого. Если в природе гусеницы погибают от одного вируса, то другой может быть в латентном состоянии. Поэтому при заражении гусениц одним вирусом в пораженных особях репродуцируется смесь вирусов.

В 1983 г. был приготовлен препарат вирин-АББ с повышенным содержанием ВГ: 1 млрд ВЯП + 50 млрд ВГ в 1 мл (в соотношении 1:50). При испытаниях на Украине этот препарат обеспечил удовлетворительную эффективность при норме расхода 250 г/га при среднесуточной температуре 18°C и максимальной 28°C, но действовал очень медленно (80% погибших гусениц на 25 день). При увеличении нормы расхода до 1 кг/га гибель гусениц 1-2 возраста через 10 дней была 100% (Красницкая, 1984). Возможность получения вирусной биомассы в больших количествах определяет рентабельность производства каждого вирусного препарата.

В 1992-1993 гг. были проведены исследования по определению перспектив получения вирусной биомассы ВЯП и ВГ

в гусеницах АББ, собранных в природе. Экспериментальные работы проводились на базе Волгоградской СТАЗР. Гусениц собирали в природе в основном в 4 возрасте в гнездах. Для культивирования вирусов в гусеницах использовали инкубаторы, садки и сетчатые кассеты, изготовленные НПО Агроприбор. При заражении применяли штаммы вирусов ВЯП и ВГ, выделенные в Закарпатье в 1959 г., депонированные в ВИЗР под № 22. В ВИЗР смесь пассированных вирусов, выделенных из зараженных особей, была разделена на чистые полиэдры и чистые гранулы. Очищенные ВЯП и ВГ были переданы в МГУЛ для культивирования их в гусеницах АББ. В лаборатории биозащиты МГУЛ для оптимизации условий культивирования вирусов в гусеницах АББ были проведены исследования по влиянию температуры на скорость гибели зараженных особей, выявлению предпочтительного корма для питания зараженных гусениц и определению оптимальных способов содержания зараженных гусениц. При заражении гусениц АББ старших возрастов использовались суспензии ВЯП - 4 млн полиэдров/мл, ВГ - 200 млн гранул/мл, смесь вирусов 4 млн полиэдров/мл + 200 млн гранул/мл. Эксперименты проводились в 2-3 повторностях, полученные данные обрабатывались статистически.

Для определения влияния температуры на скорость гибели зараженных гусениц их выращивали при двух температурных режимах в одинаковых инкубаторах. Учеты гибели особей проводились через день. Результаты исследования показали, что ВЯП и ВГ имеют разные температурные оптимумы. Средние показатели смертности свидетельствуют о том, что гибель гусениц повышалась и ускорялась при более высокой температуре, но в разной степени. Вычисленные LT_{50} и LT_{90} показали, что при культивировании ВГ при разных температурах различия недостоверны, то есть температурный оптимум для ВГ лежит в широких пределах 24-31°C.

Культивирование ВЯП при различных температурах приводило к ускорению

гибели (90%) гусениц почти в 2 раза и оказалось статистически достоверным при 29-31°C. Температурный оптимум для репродукции ВЯП в гусеницах АББ расположен в диапазоне этих температур. При культивировании смеси двух вирусов после одновременного заражения гусениц оказалось, что существенное ускорение смертности 90% особей происходит при температуре 24-26°C. Различия значительные и достоверные (более 4 суток). В этом, очевидно, и выражается синергизм совместного действия вирусов ВЯП и ВГ на гусениц АББ. При более высоких температурах (29-31°C) явление синергизма не наблюдалось. Проведенные исследования показали, что при создании препарата для борьбы с АББ на основе ВГ или смеси вирусов ВЯП + ВГ культивирование зараженных гусениц следует проводить при 24-26°C (табл. 3).

Таблица 3. Сводная таблица данных скорости гибели гусениц АББ, зараженных вирусами ВЯП и ВГ, культивированными при разной температуре

Варианты		К-во	LT_{50}		LT_{90}	
Вирусы	°C	гусениц	Доверительные интервалы			
ВГ	24-26	68	5.4 - 7.5	11.2 - 13.4		
ВГ	29-31	80	3.6 - 5.8	10.3 - 12.5		
ВЯП	24-26	84	3.0 - 5.3	13.8 - 16.1		
ВЯП	29-31	108	1.2 - 3.5	6.9 - 9.1		
ВГ+ВЯП	24-26	78	2.8 - 5.0	5.0 - 7.0		
ВГ+ВЯП	29-31	92	0.9 - 3.4	9.7 - 12.1		

При необходимости массового производства ВЯП культивирование зараженных гусениц надо проводить при 29-31°C (Орловская, Зубкова, 1994).

Известно, что ранняя гибель гусениц после заражения вирусами (2, 3, 5 дней) влечет за собой большие потери вирусной биомассы, так как интенсивность репродукции вирусов зависит от роста особей и прибавки их массы в период культивирования вирусов (Орловская, 1984).

При выращивании зараженных ВГ гусениц АББ на тополе или клене американском более ранняя и значительная гибель наблюдалась при питании гусениц листья-

ми тополя. Это повторялось при разной плотности гусениц в одинаковых садках. Причем чем меньше было гусениц в садке, тем большая была ранняя гибель. Учитывая этот необычный феномен, в садки было помещено значительно большее количество зараженных гусениц (125-160) штук. При этом, на 2 день гибели не было. На 3 день

при 160 зараженных гусениц в садке гибели не было, а при 125 гусеницах в садках погибло всего 0.8% зараженных гусениц. На 5 день погибло от 3.1% до 5.6% гусениц (табл. 4). Отсутствие ранней гибели насекомых после заражения вирусами свидетельствует об их высокой жизнеспособности и устойчивости к вирусам.

Таблица 4. Динамика гибели гусениц АББ, зараженных вирусом ВГ и выращиваемых при разной численности особей в садках при 24-26°C

Гусеницы в садке		Гибель гусениц (%) через дней							
Корм	Экз.	2	3	5	7	9	10	12	13
Тополь	35	31.4	45.7	54.3	100				
	77	5.2	9.1	18.2	84.4	92.2	97.4	97.4	100
Клен	34	8.8	11.8	20.6	76.5	100			
	76	3.9	6.3	9.2	51.3	75.0	82.9	90.8	94.7
	125	-	0.8	5.6	50.4	76.0	80.8	91.2	91.2
	160	-	-	3.1	67.5	87.5	94.4	96.9	98.8

В специальном опыте после заражения гусениц и содержания их в одинаковых кассетах с разной численностью ре-

зультаты повторились: чем больше была численность в кассетах, тем меньше была преждевременная гибель особей (табл. 5).

Таблица 5. Изменение динамики гибели зараженных вирусами ВГ+ВЯП гусениц АББ в зависимости от их плотности в кассетах при выращивании на клене при 24-26°C

Сетчатые кассеты			Гусениц в кассете	Гибель гусениц (%) через дней						
Площадь, см ²	Высота, см	Объем, см ³		2	3	5	7	9	12	13
314	3	942	30-56	4.4	6.8	12.2	88.2	100		
314	3	942	70-76	2.0	3.4	6.7	52.0	77.0	93.2	97.4
314	3	942	125-160	0	0.4	4.3	59.0	81.0	94.0	95.0

Очевидно у гусениц АББ проявился эффект группы вследствие свойственного им группового развития в гнездах. В таблице 6 представлены данные

анализов выхода вирусов ВЯП и ВГ в среднем от одной гусеницы АББ (личиночный эквивалент) при заражении их смесью.

Таблица 6. Влияние температуры и корма на выход вирусной биомассы при культивировании вирусов ВЯП+ВГ в гусеницах АББ VI-VII возрастов

К-во гусениц	Объем контейнера	Возраст гусениц	Корм	Гибель гусениц, %	°C	ВЯП		ВГ		Соотнош. ВЯП : ВГ
						ЛЭ	ЛЭ	ЛЭ	ЛЭ	
25	Инкубаторы 500 см ³	VII	Клен	40.0	24-26	4.5 × 10 ⁷	7.6 × 10 ⁸	1:16.8		
				62.5	30-32	7.5 × 10 ⁷	1.5 × 10 ⁹	1:20.0		
			Шелковица	68.8	24-26	1.8 × 10 ⁷	3.0 × 10 ⁸	1:16.6		
				82.2	30-32	2.9 × 10 ⁷	4.9 × 10 ⁸	1:16.9		
300	Садки 6000 см ³	VI	Клен	95.1	24-26	1.9 × 10 ⁷	5.3 × 10 ⁸	1:27.9		
			Шелковица	85.5	24-26	2.6 × 10 ⁷	3.4 × 10 ⁸	1:12.8		

Показатели выхода вирусной биомассы из одной зараженной гусеницы (личиночный эквивалент) свидетельствуют о пер-

спективе использования клена американского для зараженных вирусами гусениц. Использование сетчатых кассет с содер-

жанием в них высокой численности зараженных гусениц (130-150 шт.) позволит создать рентабельное производство препарата вирин-АББ с высокими титрами вирусов. Против первого поколения лучше использовать препарат со значительным

преобладанием ВГ, а против второго поколения - с увеличенным содержанием ВЯП.

Полученные данные могут служить основанием для составления регламента на производство препарата вирин-АББ и НТД для организации его производства при СТАЗР.

Литература

Красницкая Р.С. Использование вирин-АББ против белой американской бабочки на Украине. /Итоги и перспективы производства и применения вирусных препаратов в лесном и сельском хозяйстве, М., 1984, с.106-110.

Митрофанов В.Б. Перспективы и использование микробиологических препаратов для борьбы с вредителями сельского хозяйства. /СПб., Информационный бюлл. ВПРС МОББ, 33, 2002, с.163-171.

Орловская Е.В. Основные итоги направления в разработке технологии производства и применения вирусных энтомопатогенных препаратов. /Итоги и перспективы производства и применения вирусных препаратов в сельском и лесном хозяйстве, М., 1984, с.3-14.

Орловская Е.В. Вирусные энтомопатогенные препараты. /Защита растений, 10, 1988, с.26-28.

Орловская Е.В., Зубкова О.В. Влияние

абиотических факторов и режимов питания гусениц белой американской бабочки на развитие вириозов. /Охрана лесных экосистем и рациональное использование лесных ресурсов, 3. Тез. докл., Всероссийской конференции МГУЛ, 1994, с.90-92.

Полтев В.И. и др. Изучение микрофлоры вирусных энтомопатогенных препаратов и их действие на медоносных пчел, тутового шелкопряда и белых мышей. /Итоги и перспективы производства и применения вирусных препаратов в сельском и лесном хозяйстве. М., 1984, с.65-72.

Anonimus The use of viruses of the control of insect pests and disease vector. Reports of joint FAO/WHO meeting on insect viruses, WHO, Geneva, 1973.

Smirnoff W.A. Preparation and application of material in biological of the just in supply. Reprinted from the forestry chronicle, 40, 2, 1964.

THE MAIN STEPS IN ENTOMOPATHOGENIC VIRUS PREPARATION PRODUCTION

E.V.Orlovskaya, A.S.Tikhonova, M.B.Kobrin

The data on development of pilot productions of virus preparations are described. Necessity of introducing antiseptic stabilizers into virus preparations providing suppression of microbic contaminants is discussed.

УДК 632.1./9:002.3+633.71

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Г.П. Шураева, О.Д. Филипчук

Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий, Краснодар

Разработана комплексная система защиты табачного сырья от основных вредных организмов на основе профилактических мероприятий, физического, биологического и химического методов. Проведен ее анализ и показаны преимущества по экономическим, энергетическим и эколого-токсикологическим критериям в сравнении с существующими мероприятиями. Чистый доход от применения разработанной системы увеличивается в 2-3 раза, производственные затраты сокращаются в 3-6 раз, уровень энергозатрат на защитные мероприятия уменьшается в 3-8 раз, токсическая нагрузка на обрабатываемую табачную продукцию снижается в 1.5 раза.

При хранении табачное сырье и готовые курительные изделия повреждаются различными вредными организмами. К ним относятся вредители запасов и возбудители плесневения. Для табака в послеуборочный период они представляют не меньшую опасность, чем фитофаги и фитопатогены вегетирующих растений. Вредители табачного сырья характеризуются многоядностью и высокой степенью приспособления к неблагоприятным условиям. Адаптивность в сочетании с оптимальными условиями для развития обеспечивают активное размножение и нарастание численности вредных насекомых. В зависимости от степени заселения вредителями ежегодные потери табачного сырья в России составляют от 5 до 15%.

Не меньшую опасность при хранении табачного сырья представляет его плесневение, которое вызывает преимущественно микофлора. При поражении плесневыми грибами листья табака темнеют, теряют характерный аромат и вкус, приобретают устойчивый плесневелый запах, что ограничивает их использование при производстве курительных изделий. При наличии на сырье плесени невозможно получить табачную продукцию с высокими потребительскими свойствами.

До настоящего времени защита табачного сырья от вредных организмов представляла собой отдельные, не связанные между собой технологические приемы по снижению потерь при хранении продукции. В современной ситуации эти мероприятия не могут быть

реализованы вследствие экономических причин и экологических ограничений.

Улучшение фитосанитарного состояния перерабатывающих табачных предприятий и сохранение качества табачного сырья возможно лишь при соблюдении комплекса профилактических мероприятий и использования биологических и химических средств защиты растений. В результате многолетних исследований разработана и апробирована комплексная система защиты табачного сырья от основных вредных организмов при хранении. Предлагаемая система разработана в двух вариантах в зависимости от численности вредителей и степени поражения плесневыми грибами (табл. 1).

Комплексная система защиты табачного сырья предусматривает обязательное выполнение профилактических мероприятий и применение новых эффективных и малоопасных химических препаратов, что в целом и обеспечивает экономически приемлемое подавление вредных организмов, не оказывая негативного действия и последствий на табачное сырье, готовую курительную продукцию, сопутствующую биоту и человека. При низкой численности вредителей предлагается использование физических и биологических мер защиты табачного сырья от вредных организмов. В качестве физических мероприятий - проведение термообработки табачного сырья при температуре 50°C в течение 12 часов. Для обеззараживания пустых складских

помещений рекомендуется использование биологического препарата битоксибациллина, ВС (*Bacillus thuringiensis*, var. *thuringiensis*, экзотоксин (спорово-кристаллический комплекс, титр 2.9-3.5 млрд спор/г) в норме расхода 6 мл/м².

Таблица 1. Система защиты табачного сырья от вредных организмов

Мероприятия	Традиц. система		Разработанная *	
	Вар. I	Вар. II	Вар. I	Вар. II
Профилактические меры				
1. Соблюдение регламентов загрузки сырья и условий хранения (не выше 15-20°C, влажность воздуха 75%, 6-месячный запас)	+	+	+	+
2. Визуальный контроль за состоянием табачного сырья на наличие микробного поражения,	+	+	+	+
12 раз	+	+	+	+
3. Визуальный контроль за состоянием табачного сырья на наличие вредителей,	+	-	-	-
12 раз	+	-	-	-
4. Контроль численности вредителей феромонными ловушками,	-	+	+	+
12 раз	-	+	+	+
Физические меры				
1. Высушивание табачного сырья при температуре 50°C в течение 12 часов от плесневения,	+	-	-	-
2 раза	+	-	-	-
Химические меры				
1. Дезинсекция помещений аквапаяем, ВЭ (30+150 г/л) (6 мл/м ³),	-	+	+	+
2 раза	-	+	+	+
2. Дезинфекция помещений формалином ВР (40%) (2% раствор, 50 мл/м ²),	+	-	-	-
3 раза	+	-	-	-
3. Фумигация магтоксинам таб, пилеты, плейтс (660 г/кг) (4 г/м ³),	-	+	+	+
2 раза	-	+	+	+
метабромом 980 ГАЗ (980 г/кг) (100 г/м ³),	+	-	-	-
2 раза	+	-	-	-
4. Обработка табачного сырья текто КС (450 г/л) (1% раствор, 100 мл /1кг сырья) от плесневения,	-	-	+	+
1 раз	-	-	+	+

*Варианты разработанной системы защиты табачного сырья от вредных организмов:

I - система защиты табачного сырья при высокой численности вредителей; II - система защиты табачного сырья при высокой численности вредителей и сильной пораженности табачного сырья плесневыми грибами.

Для оценки комплексной системы защиты табачного сырья от вредных организмов нами предложен ряд экономических, энергетических и экотоксикологических обобщенных критериев и показателей.

Экономическую оценку защитных мероприятий рассчитывали по методическим рекомендациям В.А.Захаренко с соав. (1994,2000), Н.Р.Гончарова с соав. (1999). В качестве основного методического принципа оценки экономической эффективности разработанной системы защиты табачного сырья от вредных организмов использовали принцип сопоставления производственных затрат (стоимость препарата и работ на проведение обработки), направленных на сохранение табачного сырья, с сохраненным сырьем в стоимостной оценке.

Энергетическую оценку выполняли по методике Е.И.Базарова с соав. (1983) с использованием рекомендаций и нормативов В.А.Захаренко с соав. (1983), И.Т.Трубилина с соав. (1995). Обобщающими показателями энергетической эффективности защитных мероприятий являются энергосодержание возвратимых потерь табачного сырья, совокупные энергетические затраты на защитные мероприятия и коэффициент энергетической эффективности защитных мероприятий, который определяется как отношение энергосодержания возвратимых потерь к общим энергозатратам на защитные мероприятия. Коэффициент энергетической эффективности более 1 (или 100%) свидетельствует об эффективности защитных мероприятий.

Экотоксикологическую оценку защитных мероприятий выполняли по методическим указаниям В.Н.Булова с соав. (1995). Для экотоксикологической оценки опасности пестицидов использовали показатель "количество полулетальных доз (ЛД₅₀) действующего вещества препарата на 1 га, вносимых при его использовании в рекомендуемых дозировках", или "токсическая нагрузка". Показатель определяли как частное от деления рекомендуемой дозировки пестицида (мг д.в./га) на полулетальную дозу (в мг/кг массы) и получали количество внесенных полуде-

тальных для позвоночных дозировок в процессе однократной обработки (или за сезон). При определении "токсической нагрузки" учитывали, что с 1 га посадок табака убирают 2 т табачного сырья, которые размещаются в 20 м³ складского помещения.

Предлагаемая комплексная система защиты табачного сырья от основных вредных организмов имеет определенные преимущества по экономическим, энергетическим и экотоксикологическим показателям по сравнению с традиционной. Задача проведения защитных мероприя-

тий от вредных организмов в сложившихся условиях состоит в уменьшении потенциальных потерь табачного сырья при сокращении производственных затрат, направленных на его сохранение.

В результате применения I варианта системы защиты предотвращено 13% потенциальных потерь сырья, II варианта - до 19% (табл. 2). Затраты на химическую защиту в I варианте разработанной системы составляют 5%, во II варианте - 9% от стоимости сохраненного табачного сырья, в традиционной системе - 38%.

Таблица 2. Экономико-энергетическая эффективность комплексной системы защиты табачного сырья от вредных организмов
Табачная фабрика ООО "Югробтабакпром", ст. Суздальская, Краснодарский край, 2005

Показатели	Традиц. Разработанная *		
	система	Вар. I	Вар. II
1. Количество табачного сырья, кг/м ³	80	80	80
2. Количество сохраненного табачного сырья (возвратимые потери), кг/м ³	8	10	15
3. Стоимость сохраненного табачного сырья, руб/м ³	224	280	420
4. Производственные затраты (стоимость препарата + стоимость обработки), руб/м ³	86	15	37
5. Чистый доход, руб. в расчете на: 1 м ³ /1 т	138/1725	265/3313	383/4788
6. Дополнительный чистый доход, руб. в расчете на :1 м ³ /1 т	-/-	127/1588	245/3063
7. Энергозатраты на защитные мероприятия, МДж/м ³	42.5	5.3	16.0
8. Энергосодержание сохраненного табачного сырья, МДж/м ³	72.7	90.9	136.4
9. Коэффициент энергетической эффективности	1.7	17.1	8.5

*См. таблицу 1.

Результаты исследований показали, что возвратимые потери в разработанной системе на фоне высокой численности вредителей по сравнению с существующей традиционной системой увеличились на 25%, а при защите табачного сырья с высокой численностью вредителей и пораженности плесневыми грибами - на 88%. Это свидетельствует о предотвращении значительных потенциальных потерь сырья и больших возможностях его сохранения на основе предлагаемых защитных мероприятий и подтверждает высокую экономическую эффективность разработанных защитных мероприятий.

В условиях перехода сельскохозяйственного табачного производства к рыночным отношениям, диспаритета цен на табачное сырье, материально-технические ресурсы и готовую курительную продукцию (сигареты) не всегда удается дать

объективную оценку защитным мероприятиям в стоимостном выражении. Через ценовые показатели недостаточно точно отражаются соотношение материально-технических, трудовых ресурсов и эффекта от мероприятий. Это более объективно решается при использовании менее подверженных конъюнктуре рынка и рыночной экономике энергетических показателей. Энергетическая оценка позволяет дополнить результаты экономической эффективности системы защиты табачного сырья. Применение различных вариантов разработанной комплексной системы защитных мероприятий способствовало снижению суммарных энергозатрат на применение пестицидов в 3-8 и увеличению значения коэффициента энергетической эффективности в 5-10 раз в сравнении с традиционной системой (табл. 2).

В настоящее время особое внимание уделяется качеству продуктов питания. Это актуально и для пищевкусных продуктов, каким является табачное сырье и курительные изделия. Для предотвращения негативного воздействия различных ксенобиотиков на организм человека необходим жесткий контроль над уровнем их содержания (и в первую очередь пестицидов) в продукции. В связи с этим нами проведена оценка степени экологической опасности комплексной системы защиты табачного сырья от вредных организмов при хранении.

В большинстве существующих рекомендаций для сравнительной оценки опасности пестицидов для позвоночных предлагается использовать показатель непосредственного токсического действия, выражаемый в единицах ЛД₅₀, определяемых на основе обычных токсикологических тестов. Нами использован интегральный показатель, одновременно учитывающий и степень токсичности пестицида и количество вносимого токсического материала. Чем ниже этот показатель, тем большее преимущество имеет пестицид вследствие меньшей опасности для биоты и человека. Уровень

"токсической нагрузки" традиционной и разработанной комплексной системы защиты табачного сырья от вредных организмов при хранении рассчитывали как для отдельных пестицидов, так и для всей системы в целом с учетом кратности применения препаратов. Критерии оценки, характеризующие токсическую нагрузку в результате применения пестицидов, используемых для защиты табачного сырья от вредных организмов при хранении, приведены в таблице 3. Во внимание принималось также то, что в условиях производства более токсичный пестицид, внесенный в малых дозах, представляет меньшую опасность в сравнении с препаратом, токсичность которого ниже, а рекомендованные нормы расхода выше. Такой подход в сравнительной оценке безопасности включенных в систему пестицидов обеспечивает большую объективность и дает необходимую дополнительную информацию. Несмотря на то что для фумигации рекомендуется более токсичный магтоксин (чем метабром), он имеет более низкие нормы расхода и не накапливается в табачном сырье и готовой курительной продукции.

Таблица 3. Степень опасности пестицидов, используемых в комплексной системе защиты табачного сырья от вредных организмов

Пестициды	Норма расхода дв., мг/га*	ЛД ₅₀ , мг/кг	К-во полулетальных доз на га*	Класс опасности**
Аквапай ВЭ (пиретрины+пиперонил бутоксид, 30+150 г/л)	720	5630	0.13	I
Текто КС (тиабендазол, 450 г/л)	720	3300	0.2	I
Формалин ВР (формальдегид, 40%)	200000	550	364	II
Магтоксин ТАБ (фосфид магния, 660 г/кг)	52800	8.7	6069	III
Метабром 980 ГАЗ (бромистый метил, 980 г/кг)	1960000	214	9159	III

*1 га посадок соответствует 2 т сырья; 2 т сырья размещаются на 20 м³.

**Класс опасности пестицидов: I - малоопасные - токсическая нагрузка менее 100 полулетальных доз на 1 га; II - умеренно опасные - токсическая нагрузка 100-1000 полулетальных доз на 1 га; III - опасные - токсическая нагрузка 1000-10000 полулетальных доз на 1 га; IV - особо опасные - токсическая нагрузка более 10000 полулетальных доз на 1 га.

Сравнительный анализ "токсической нагрузки" существующей традиционной и разработанной системы защиты табачного сырья показал ее существенные преимущества. Предлагаемая система защиты табачного сырья по суммарному количеству полулетальных доз на еди-

ницу объема (20 м³) или обрабатываемую продукцию (2 т табачного сырья) обладает меньшей потенциальной опасностью (табл. 4). При использовании различных вариантов разработанной системы защиты табачного сырья от вредных организмов существенно снижается суммарная

"токсическая нагрузка". Система защиты табачного сырья при высокой численности вредителей и система защиты табачного сырья при высокой численности вредителей и пораженности табачного сырья плесневыми грибами имеют прак-

тически одинаковое "количество полулетальных доз". В сравнении с существующей в данных вариантах предлагаемой системы "токсическая нагрузка" ниже более чем на 7 тыс. полулетальных доз.

Таблица 4. Сравнительная оценка "токсической нагрузки" систем защиты табачного сырья от вредных организмов

Мероприятия	К-во полулетальных доз	
	Традиц. система	Разработанная* Вар. I Вар. II
1. Дезинсекция помещений: аквапай ВЭ (30+150 г/л) (6 мл/м ³), 2 раза	-	0.3 0.3
2. То же: формалин ВР (40%) (2% раствор, 50 мл/м ²), 3 раза	1092	- -
3. Фумигация: магтоксин, таб, пилеты, плитс (660 г/кг) (4 г/м ³), 2 раза метабром 980 ГАЗ (980 г/кг) (100 г/м ³), 2 раза	- 18318	12138 12138 - -
4. Обработка от плесневения: текто КС (450 г/л) (1% раствор, 100 мл/кг сырья), 1 раз	-	- 0.2
Итого полулетальных доз	19410	12139 12139

*См. таблицу 1.

Таким образом, анализ существующей и разработанной (комплексной) систем показал, что уровень затрат в разработанной системе (в зависимости от степени поражения табачного сырья вредными организмами) снижается в 2-6 раза, что увеличивает дополнительный чистый доход в 2-3 раза в сравнении с традицион-

ной системой. Коэффициент энергетической эффективности при этом составляет 8.5-17.1. Разработанная система обладает меньшей токсической нагрузкой, ее уровень снижается в 1.5 раза. Рекомендованные к использованию препараты менее токсичны и имеют низкие нормы расхода.

Литература

Базаров Е.А., Глинка Е.И., Мамонтова Л.А. и др. Методика биоэнергетической оценки технологий производства продукции растениеводства. М., МСХ ВАСХНИЛ, 1983, 44 с.

Буров В.Н., Тютюрев С.Л., Сухорученко Г.И. и др. Методы оценки экологической безопасности пестицидов при использовании их в интегрированной защите растений. Методические указания. СПб, РАСХН, ВИЗР, 1995, 14 с.

Гончаров Н.Р., Каширский О.П., Долженко В.И. Экономическая оценка мероприятий по защите растений в условиях переходного периода. СПб, ВИЗР, 1999, 10 с.

Захаренко В.А., Гончаров Н.Р., Каширский О.П. и др. Эколого-экономическая оценка применения технических средств, технологий и меро-

приятий по защите растений в системе фитосанитарной оптимизации растениеводства в условиях переходного периода. СПб, 2000, 12 с.

Захаренко В.А., Пупонин А.И., Захаренко А.В. и др. Методика оценки энергетической эффективности применения средств защиты растений. Москва, 1991, 50 с.

Захаренко В.А., Ртищева И.А., Ченкин А.Ф. и др. Экономические и организационные основы управления фитосанитарным состоянием агроценозов. Методические рекомендации. М., Россельхозакадемия, 1994, 38 с.

Трубилин И.Т., Малюга Н.Г., Прудников А.Г. и др. Биоэнергетическая оценка агротехнических приемов и ресурсосберегающих технологий в растениеводстве. Краснодар, КГАУ, 1995, 65 с.

EFFECTIVENESS OF COMPLEX SYSTEM OF TOBACCO RAW MATERIAL PROTECTION AGAINST PEST ORGANISMS

G.P.Shuraeva, O.D.Filipchuk

A complex system of tobacco raw material protection against principal pest organisms is elaborated on the basis of prophylactic measures and physical, biological and chemical methods. The analysis is made, and its advantages by economic, energetic, ecological, toxicological criteria are shown as compared with existent measures. Net profit from this system use increases in 2-3 times, industrial expenditures reduce in 3-6 times, energetic expenditures levelled on protective measures decrease in 3-8 times, and toxicological load on treated tobacco production reduces in 1.5 time.

УДК 595.754:632.914

АРЕАЛ И ЗОНЫ ВРЕДНОСТИ ЛЮЦЕРНОВОГО КЛОПА *ADELPHOCORIS LINEOLATUS* GOEZE (MIRIDAE, HETEROPTERA)**В.В. Нейморовец, И.Я. Гричанов, Е.И. Овсянникова, М.И. Саулич***Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург*

Вредитель многолетних бобовых трав, люцерновый клоп *Adelphocoris lineolatus* Goeze имеет транспалеарктический ареал, заселяет территорию почти всей Европы. В европейской части России он доходит на север до Южной Карелии (62°30' с.ш.), южных районов Архангельской области и Республики Коми (Седых, 1974; Шернин, 1974). За Уралом северная граница ареала проходит несколько южнее, плавно понижается почти по прямой линии на юго-восток от Тобольска до Томска, Красноярска и истоков р. Лена. По долине р. Лена, которая представляет собой своеобразный "экологический желоб", люцерновый клоп расселился далеко на север, вплоть до слияния Вилюя и Лены. В Якутии распространен повсеместно на степных участках и сухих лугах (Винокуров, 1991). По коллекции ЗИН РАН и приведенному Н.Н.Винокуровым (1979) материалу, сборов восточнее р. Амга нет. Крайние северо-восточные точки - низовья р. Иньяли (левый приток Индигирки) и с.Балаганах (30 км восточнее Усть-Неры). Дальше на север и северо-восток клоп не проникает (Винокуров, Канюкова, 1995; Винокуров, Степанов, 2003). В Забайкалье вид обнаружен в долинах рек Селенга, Ингода, Шилка, но встречается здесь реже (Дидоренко, Дидоренко, 1985). Далее на восток распространяется вдоль всего течения Амура и в бассейнах рек Зея, Селемджа, Бурей, Амгунь. На Дальнем Востоке обитает, вероятно, повсеместно, за исключением хребта Сихотэ-Алинь. Отмечен в южной части Сахалина и на юге о. Кунашир. В Грузии, Армении и Азербайджане повсеместно, за исключением высоких гор. Широко распространен в Казахстане, Узбекистане, Туркмении, Киргизии и

Таджикистане, кроме высокогорных районов и пустынь, в горах иногда достигая высоты 3 тыс. м (пер. Анзоб в Таджикистане). Распространен также в Алжире, Тунисе, Турции, Иране, Афганистане, Пакистане, Индии (Кашмир), Китае, Монголии, Корее, Японии, завезен в Северную Америку (Kerzhner, Josifov, 1999).

Продвижение люцернового клопа на север и северо-восток ограничивается, прежде всего, климатическими условиями, хотя многие бобовые растения, на которых кормится люцерновый клоп, распространены гораздо дальше на север и северо-восток Евразии (Дзюбенко и др., 2003-2005).

Люцерновый клоп избегает пойменных лугов и густых лесов, где его размножению препятствует повышенная влажность. Редок в злаковых степях - здесь для него мало кормовых растений. Предпочитает суходольные луга, редкие дрвонасаждения, поляны и опушки, посадки культурных бобовых. Держится в верхнем ярусе. Не может перелетать на большие (более 800 м) расстояния. Широкий олигофаг, развитие личинок происходит на бобовых, диких и возделываемых (люцерна, донник, клевер, астрагал, режа люпин, нут, чечевица, соя, арахис и др.), но на Украине и юго-востоке России почти совершенно отсутствует на однолетних бобовых (Колобова, 1953). Редко (во втором поколении) размножается на растениях других семейств: хлопчатник, семенники сахарной свеклы, подсолнечник, дикие крестоцветные, сложноцветные, зонтичные и др. (Пучков, 1966). Больше вредят личинки среднего и старшего возрастов.

В климатических условиях Центра

России выход личинок из яиц начинается во 2-й декаде мая при температуре не ниже 13-14°C, массовое отрождение - при 18-24°C. Этот период в зависимости от погодных условий может быть растянут до 20 дней. Неоднократное увлажнение растительных остатков с заключенными в них яйцами благоприятствует отрождению личинок. Однако холодная дождливая погода негативно сказывается на самих личинках (Колобова, 1953). Полное развитие личинок продолжается до 30 дней, имаго 2-го поколения появляются во 2-й декаде июня (Пучков, 1950). Через несколько дней после появления имаго спариваются. Самцы живут около 10 дней, самки - до 20. Имаго 2-го поколения более долговечны, чем 1-го. Средняя плодовитость 80-140 яиц. Яйца погружаются в ткань стебля при помощи яйцеклада. В подсохших растениях яйца впадают в диапаузу, при последующем увлажнении развитие возобновляется. Выход личинок 2-го поколения - конец июля - начало августа. На Украине и в Краснодарском крае личинки и имаго 1-го поколения появляются примерно на неделю раньше (Ковальский, 1977; Рубан, Демчук, Ромашкан, 1984). В Закавказье, на юге Узбекистана и в предгорных районах Таджикистана появление личинок отмечается в начале-середине апреля (Пучков, 1966; Мамадшоев, 1986). Имаго исчезают только с началом сильных заморозков. Зимуют яйца. На юге ареала 3-4 (редко 5) поколения, в лесостепи 2 (редко 3), севернее (Горьковская, Омская обл.) - 1 (редко 2) поколение в год (Пучков, 1972; Мельничук, 1979).

Люцерновый клоп повреждает люцерну, эспарцет, реже донник, клевер, люпин и другие бобовые травы, спорадически - хлопчатник, арахис, нут, чечевицу, сою, фасоль, подсолнечник. Иногда во 2 поколении повреждает семенники сахарной свеклы. Вредитель особенно опасен на первоукосной люцерне, когда период окрыления личинок совпадает с началом фазы цветения. Личинки и имаго причиняют вред всходам, повреждают точки роста, угнетают прирост молодых побе-

гов и цветоносов, уничтожают листовые и цветочные почки, повреждают молодые, еще не затвердевшие бобы и семена.

Применяют защитные мероприятия, преимущественно агротехнические: пространственная изоляция посевов многолетних бобовых трав различных лет пользования в пределах севооборота не менее 0.5-1 км, оптимально - 1-1.5 км; применение широкорядных посевов (45-60 см) для возделывания семенной люцерны; подкосы трав на сено в сухую и жаркую погоду до начала окрыления насекомых; правильный выбор сроков уборки трав на сено или семена; уничтожение зимующих яиц путем низкого подкашивания стерни с последующим боронованием и сжиганием вывлочек. Применяют также инсектициды в начале бутонизации бобовых культур против личинок средних возрастов.

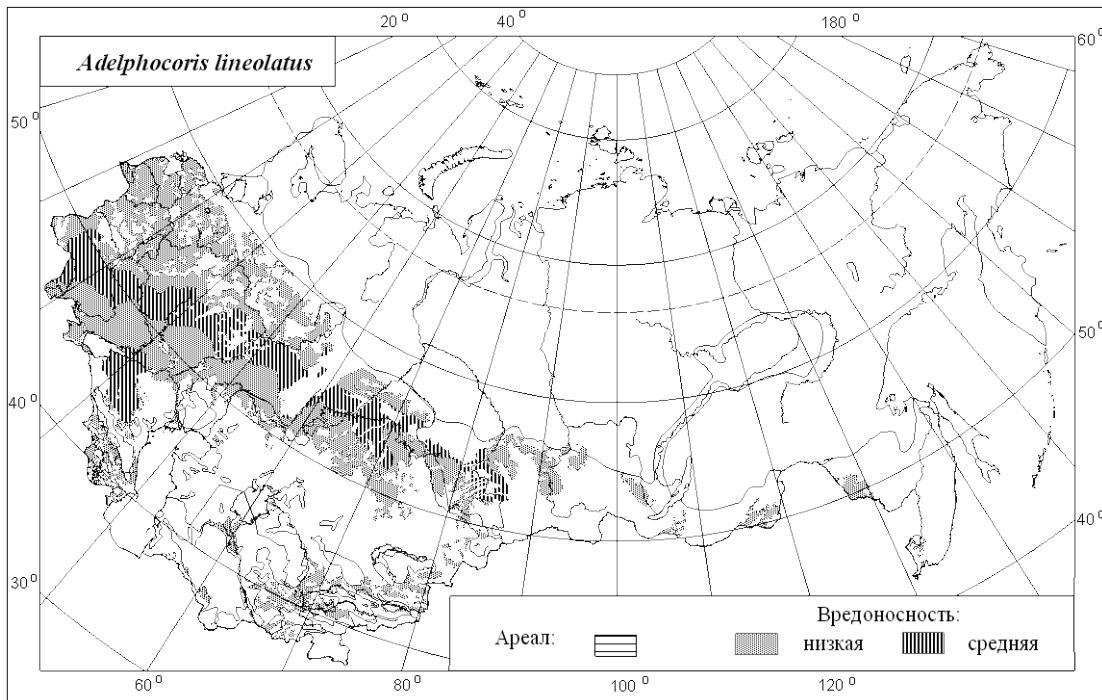
Векторная карта (рис.) создана в масштабе 1:20 000 000 в проекции "Равноугольная Альберса на СССР", 9, 1001, 7, 100, 0, 44, 68, 0, 0, средствами ГИСТехнологий. Ареал очерчен согласно материалам коллекции ЗИН РАН и литературным источникам. Использовались компьютерные карты: ареала и зон вредоносности люцернового клопа (Гричанов, Овсянникова, 2005), пахотных земель (Королева и др., 2003), распространения культурных и диких бобовых (Дзюбенко и др., 2003-2005; Дзюбенко, Терехина, 2003; Смекалова, Ушакова, 2005; Смекалова, Таловина, 2005; Дорнина, Буревская, 2005) и Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений (Чиков, 1976).

Ареал люцернового клопа, показанный на территории России и стран СНГ, охватывает все основные районы производственного возделывания многолетних бобовых трав. В его пределах выделены 2 зоны: средней и слабой вредоносности. В зоне средней вредоносности численность вредителя при благоприятных погодных условиях составляет в период бутонизации бобовых культур 20-30 и более клопов на 100 взмахов сачком; на всходах свеклы - 2-3 и более клопов на 1 м². В зоне слабой вредоносности численность

вредителя при тех же условиях обычно не превышает 20-30 клопов на 100 взмахов сачком в период бутонизации бобовых культур, а также 2-3 клопа на 1 м² на всходах свеклы (Методические указания..., 2004).

Зона среднего вреда включает площадь производственного выращивания люцерны и других многолетних кормовых трав (Точенов, 1984) в пределах лесостепной зоны вплоть до Алтая и при-

легающие районы на севере степной зоны, а также Северный Кавказ (Кириченко, 1949; Яхонтов, 1953; Колобова, 1953; Пучков, 1966, 1972; Поляков и др., 1983; Блюммер, 1988; Пивень и др., 2004). Зона слабого вреда охватывает остальную территорию производственного выращивания многолетних бобовых трав (Поляков и др., 1983; Нарядкин и др., 2000; Жвакина и др., 2002).



Литература

Асанова Р.Б. Настоящие полужесткокрылые (Nemiptera - Heteroptera) Центрального Казахстана. / Материалы по изучению насекомых Казахстана. Тр. института зоологии АН КазССР, 18, Алма-Ата, 1962, с.117-130.

Блюммер А.Г. Полужесткокрылые агробиоценоза хлопчатника в Ташкентской области. Членистоногие агробиоценоза хлопчатника и пустынных биоценозов Узбекистана, Ташкент, 1988, с.24-28.

Винокуров Н.Н. Насекомые полужесткокрылые (Heteroptera) Якутии. Л., Наука, 1979, 232 с.

Винокуров Н.Н. Полужесткокрылые Центральной Якутии. Краткий определитель. Новосибирск, Наука, 1991, 94 с.

Винокуров Н.Н., Канюкова Е.В. Полужестко-

крылые насекомые (Heteroptera) Сибири. Новосибирск, Наука, 1995, 238 с.

Винокуров Н.Н., Степанов А.Д. Полужесткокрылые (Heteroptera) редколесий Северо-Восточной Якутии. / Зоол. журнал, 82, 6, 2003, с.744-747.

Гричанов И.Я., Овсянникова Е.И. Ареал и зоны вредоносности люцернового клопа (*Adelphocoris lineolatus*). <http://www.agroatlasspb.ru/pests/pests.htm>. 2005.

Дзюбенко Н.И., Дзюбенко, Е.А., Дзюбенко А.Н. Ареалы лядвенца рогатого (*Lotua corniculatus*), люцерны желтой (*Medicago falcata*), люцерны посевной (*Medicago sativa*), донника белого (*Melilotus albus*), донника желтого (*Melilotus officinalis*), донника зубчатого (*Melilotus*

dentatus), донника ароматного (*Melilotus suaveolens*), клевера розового (*Tripholium hybridum*), клевера лугового (*Trifolium pratense*), клевера горного (*Trifolium montanum*), вики заборной (*Vicia sepium*), вики лесной (*Vicia silvatica*), эспарцета песчаного (*Onobrychis arenaria*), <http://www.agroatlas.spb.ru/cultural/cultural.htm>. 2003-2005.

Дзюбенко Н.И., Терехина Н.В. Ареал люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina*), <http://www.agroatlas.spb.ru/cultural/cultural.htm>. 2003.

Дидоренко С.В., Дидоренко С.И. Материалы по фауне наземных полужесткокрылых (*Heteroptera*) северо-западного макросклона хребта Хамар-Дабан. /Наземные членистоногие Сибири и Дальнего Востока. Иркутск, изд-во Иркутского унив-та, 1985, с.80-89.

Доронина А.Ю., Будревская И.А. Ареал клевера ползучего (*Trifolium repens*), <http://www.agroatlasspb.ru/weeds/weeds.htm>. 2005.

Жвакина Г.Н., Афанасьев Е.В., Чепрасов В.Н. Фитосанитарный прогноз главнейших вредителей и болезней сельскохозяйственных культур и рекомендации по борьбе с ними на 2002 год на основе анализа развития и распространения вредных объектов в 2001 году. Тамбов, Тамбовская областная станция защиты растений, 2002, <http://www.agromdt.ru>.

Кириченко А.Н. Отряд Hemiptera - Heteroptera. Настоящие полужесткокрылые или клопы. /Вредные животные Средней Азии (справочник, ред. Е.П.Павловский). М.-Л., АН СССР, 1949, с.110-116.

Ковальский Е.П. Динамика численности клопов-слепняков на семенниках люцерны Центральной лесостепи УССР и их вредоносность. /Защ. раст. от вредителей и болезней. Тр. УСХА, 200, 1977, с.122-125.

Колобова А.Н. Колебания численности люцернового клопа в связи с изменениями метеорологических условий. /Зоол. журнал, 32, 3, 1953, с.449-456.

Королева И.В., Вильчевская Е.В., Рухович Д.И. Компьютерная карта пахотных земель. М. Лаборатория почвенной информации Докучаевского института почвоведения, 2003.

Мамаджоев А.Р. Динамика численности клопов на посевах семенной люцерны в условиях предгорных районов Таджикистана. /Защита сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней, Сб. научн. тр., Киев, 1986, с.39-46.

Мельничук А.И. Вредители люцерны в Кокчетавской области и меры борьбы с ними. /Защита кормовых культур от вредителей и болезней в Казахстане. Сб. научн. тр., 16, 1979, с.82-100.

Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов

и родентицидов в сельском хозяйстве. СПб, ВИЗР, 2004, 363 с.

Нарядкин Ю.Г., Соснин А.Н., Янчуркин В.С., Нестерова Л.И. Справочное пособие для фермеров Саратовской области, 2. Земледелие, растениеводство. Саратов, 2000, <http://www.pmuc.ru/eis/pdf/19.pdf/>

Пивень В.Т., Шуляк И.И., Мурадасилова Н.В. Защита подсолнечника, 2. Вредители. / Защита и карантин растений, ВНИИ масличных культур, 4, 2004, <http://www.greenbelt.ru/information/scientific>.

Поляков И.Я., Копанева Л.М., Кандыбина М.Н. Численность и распространение вредителей и энтомофагов на однолетних и многолетних травах и зернобобовых культурах в различных сельскохозяйственных зонах СССР (по многолетним данным). Определитель вредных и полезных насекомых и клещей однолетних и многолетних трав и зернобобовых культур в СССР. Л., Колос, 1983, с.6-39.

Пучков В.Г. Вредители люцерны и борьба с ними. Воронеж, Областная книгоизд-во, 1950, 28 с.

Пучков В.Г. Главнейшие клопы-слепняки - вредители сельскохозяйственных культур. Киев, Наукова думка, 1966, 172 с.

Пучков В.Г. Hemiptera (Heteroptera) - Полу-жесткокрылые. /Насекомые и клещи - вредители сельскохозяйственных культур, 1, Насекомые с неполным превращением. Л., Наука, 1972, с.222-262.

Рубан М.Б., Демчук А.Т., Ромашкан В.Т. Вредоносность клопов-слепняков на посевах семенной люцерны. Совершенствование технологии выращивания кормовых культур. Сб. научн. тр., Киев, 1984, с.47-49.

Седых К.Ф. Животный мир Коми АССР. Беспозвоночные. Сыктывкар, 1974, 189 с.

Смекалова Т.Н., Таловина Г.В. Ареал вики японской (*Vicia japonica*), <http://www.agroatlasspb.ru/cultural/cultural.htm>. 2005.

Смекалова Т.Н., Ушакова Р.С. Ареалы вики лжесочевичниковой (*Vicia pseudorobus*), вики приятной (*Vicia amoena*), <http://www.agroatlasspb.ru/cultural/cultural.htm>. 2005.

Точенов В.В., Марков В.Ф., Беляева Л.И. и др. Атлас СССР. М., ГУГК, 1984, 260 с.

Шернин А.И. Отряды полужесткокрылые, трипсы. /Животный мир Кировской области, 2, 1974, с.77-111.

Чиков П.С. (ред.). Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР, М., ГУГК, 1976, 340 с.

Яхонтов В.В. Вредители сельскохозяйственных растений и продуктов Средней Азии и борьба с ними. Ташкент, Гос.изд-во УзССР, 1953, 663 с.

Kerzhner I.M., Josifov M. Miridae. Catalogue of the Heteroptera of Palaearctic Region. Cimicomorpha II. Aukema B. & Rieger Ch.(ed.). The Netherlands, Amsterdam, The Netherlands Entomological Society, 3, 1999, 755 p.

УДК 632.914/51

АРЕАЛ И ЗОНА ВРЕДНОСТИ СЕКИРОПЛОДНИКА (ВЯЗЕЛЯ) ПЕСТРОГО *SECURIGERA VARIA* (L.) LASSEN (FABACEAE (LEGUMINOSAE))

Н.Н. Лулева*, И.А. Будревская**

*Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

**Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург

Секироплодник пестрый (вязель пестрый) - *Securigera varia* (L.) Lassen (*Coronilla varia* L.) - корнеотпрысковый многолетник с травянистым, приподнимающимся, ветвистым стеблем 30-100 см высотой, с розовыми зонтиковидными кистями.

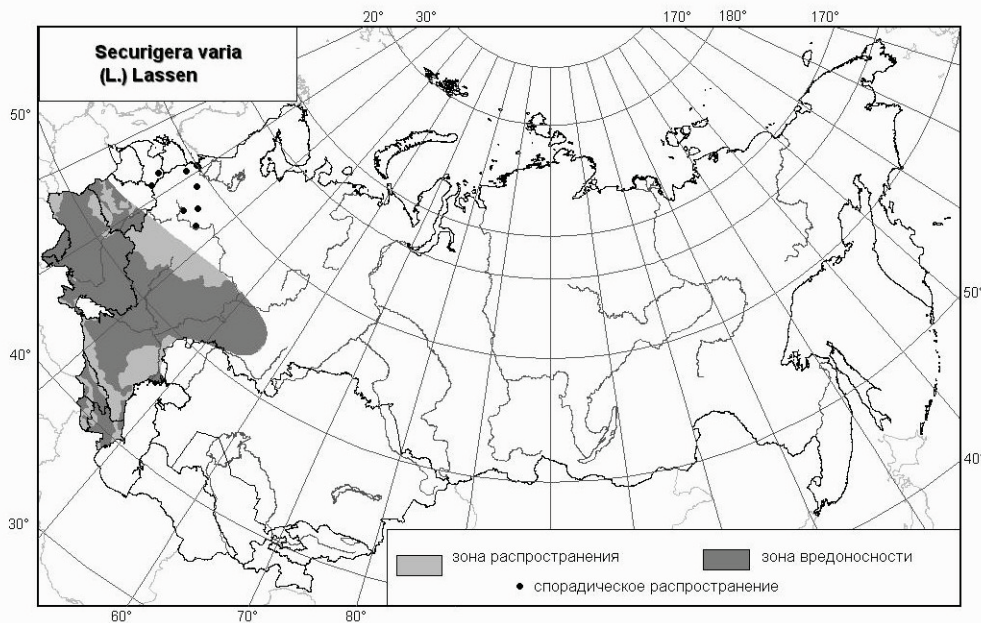
Распространен в Южной и Средней Европе от Испании до Балкан, на севере до Германии и Бельгии, в Северном Иране, Малой Азии, Сирии и занесен в Северную Америку. На территории б. СССР обычен в южных (степных) районах европейской части, на Кавказе, в Средней Азии (горная Туркмения).

Произрастает преимущественно в Черноземной полосе на обрывах, лугах, при дорогах, по опушкам, между кустарниками, на сухих и влажных лугах, на

известковых почвах.

Является опасным сорняком, особенно для южных районов, где засоряет все посеы, особенно сильно - посеы ржи, овса, яровой и озимой пшеницы, а также виноградники. Мелкие членики бобов засоряют зерно хлебных злаков и с трудом от них отделяются, по своей величине и форме близко подходя к зерну. Меры борьбы с секироплодником пестрым должны быть направлены на истощение корневищ путем глубокой вспашки на паровых полях, междурядной обработки в пропашных культурах и химической прополки при необходимости.

Векторная карта создана в масштабе 1:20 000 000 в проекции «Равновеликая Альберса на СССР», 9, 1001, 7, 100, 0, 44, 68, 0, 0 средствами ГИС-технологий.



Карта составлена по результатам анализа опубликованных в открытой печати картографических материалов и литературных источников. За основу были взяты карты Hulten E., Fries M. (1986) и карта из сводки "Районы распространения важнейших сорных растений в СССР" (1935), подтвержденные данными В.В.Никитина (1983), И.А.Губанова и др. (2004). Распространение секироплодника пестрого на территории европейской части СССР подтверждается литературными данными (Маевский, 1954; Флора Ленинградской области, 1965; Васильченко, Пидотти, 1975; Цвелев, 2000; Бакин и др., 2000; Григорьевская, 2000; Родионова, 2001; Артохин, 2004; Зернов, 2002). Распространение секироплодника пестрого на территории Крыма подтверждается данными Е.В.Вульфа (1969) и Определителем высших растений Крыма (1972). Произрастание этого вида на Кавказе

указано по А.А.Гроссгейму (1949) и И.Т.Васильченко и О.А.Пидотти (1975), А.И.Галушко (1980), а также по сводке "Сорные растения посевов пшеницы СССР" (1981). Встречаемость данного вида на территории Западной Сибири указывается только К.С.Артохиным (2004) и И.А.Губановым и др. (2003), но другими данными не подтверждается. В Средней Азии редко встречается только в горной Туркмении (Никитин, 1983; Губанов и др., 2003). Зона вредоносности секироплодника охватывает посеvy зерновых культур в Черноземной зоне (Сорные растения СССР, 1934). Места спорадического распространения указаны по литературным данным (Цвелев, 2000; Родионова, 2001).

Работа выполнена по отраслевой программе РАСХН, частично поддержана грантом МНТЦ № 3635.

Литература

- Артохин К.С. Атлас. Сорные растения. Ростов-на-Дону, 2004, 144 с.
- Бакин О.В., Рогова Т.В., Ситников А.П. Сосудистые растения Татарстана. Казань, Изд-во КУ, 2000, 496 с.
- Васильченко И.Т., Пидотти О.А. Определитель сорных растений районов орошаемого земледелия. Л., Колос, 1975, 376 с.
- Вульф Е.В. Флора Крыма, т. 2, вып. 2. Норичниковые - Сложноцветные, М., Сельхозгиз, 1969, 394 с.
- Галушко А.И. Флора Северного Кавказа, 2, Изд-во Ростовского ун-та, 1980, 350 с.
- Григорьевская А.Я. Флора города Воронежа. Воронеж, Изд-во Воронежского ГУ, 2000. 198 с.
- Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. М., 1949, 748 с.
- Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России, 3, М., Институт технологических исследований, 2004, 520 с.
- Зернов А.С. Определитель сосудистых растений севера Российского Причерноморья. М., Институт технологических исследований, 2002, 284 с.
- Маевский П.Ф. Флора Средней полосы европейской части СССР. Ред. Б.К. Шишкин, М.-Л., 1954, 912 с.
- Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. Л., Наука, 1983, 454 с.
- Определитель высших растений Крыма. Л., Наука, 1972, 550 с.
- Родионова А.Е. Сегетальные растения Верхневолжья. СПб., ВИЗР, 2001, 100 с.
- Сорные растения посевов пшеницы СССР. Каталог мировой коллекции ВИР, вып. 320, Составитель Т.Н. Ульянова, Ред. О.Н. Коровина, Л., ВИР, 1981, 69 с.
- Сорные растения СССР. Руководство к определению сорных растений СССР, 3, Ред.Б.А. Келлер, Л., АН СССР, 1934, 448 с.
- Талиев В.И. Определитель высших растений европейской части СССР. М., 1935, 648 с.
- Флора Ленинградской области. Ред.Б.К. Шишкин, 4, Л., ЛГУ, 1965, 360 с.
- Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений северо-западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб., 2000, 782 с.

УДК 632.914/51

АРЕАЛ И ЗОНА ВРЕДНОСТИ КРЕСТОВНИКА ОБЫКНОВЕННОГО *SENECIO VULGARIS* L. (СЕМЕЙСТВО АСТРОВЫЕ ASTERACEAE DUMORT.)

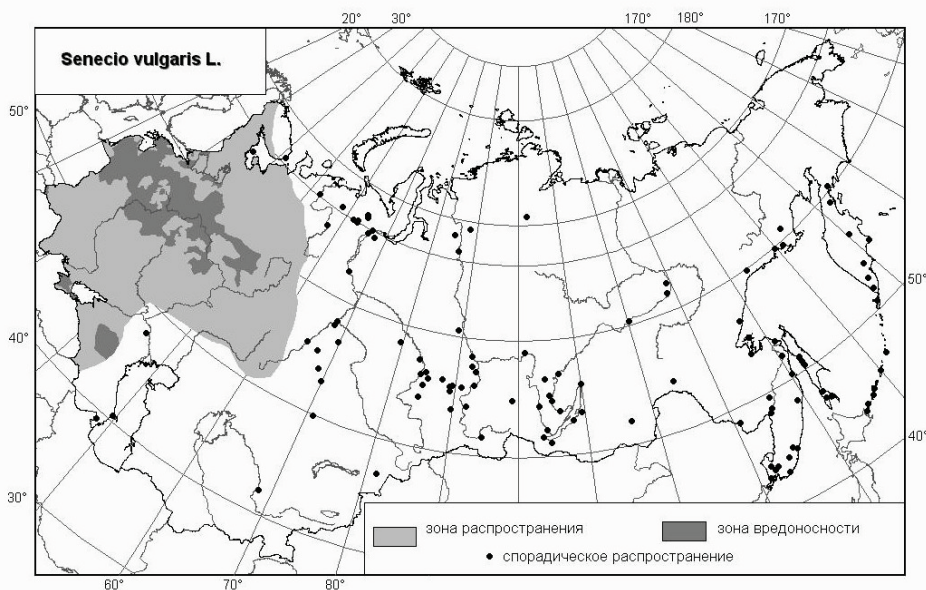
И.Н. Надточий*, И.А. Будревская**

* Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

** Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург

Крестовник обыкновенный (*Senecio vulgaris* L.) относится к группе яровых или зимующих однолетников. Этот сорняк предпочитает свежие, хорошо увлажненные, богатые гумусом и азотом почвы (Сорняки в сахарной свекле, 1996). Как сорное растение встречается на зерновых, овощных и пропашных культурах (особенно моркови), в садах, хмельниках, виноградниках преимущественно в лесной зоне, в степной и пустынной зонах произрастает на рудеральных местообит-

аниях (около жилья, вдоль дорог, на насыпях железнодорожного полотна) (Никитин, 1983). Распространен крестовник в Скандинавии, Средиземноморье, Северной Африке, Иране, Западном Тибете и Гималаях, Северной Монголии, Малой Азии, Северо-Восточном Китае, Корее, Японии, Северной Америке (заносное). На территории б. СССР - европейская часть, Кавказ, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток, Средняя Азия (редко).



Ареал и зоны вредности крестовника выделены по результатам анализа опубликованных в открытой печати картографических материалов и литературных источников. За основу ареала распространения сорняка взята карта E.Hulten, M.Fries (1986). Исходный ареал был расширен на северо-восток по данным карт Флоры Мурманской области

(1966), Флоры Северо-Востока европейской части СССР (1977) и литературным данным (Раменская, 1960; Определитель высших растений Коми АССР, 1962; Дорогостайская, 1972; Шмидт, Сергиенко, 1987; Варгина и др., 1987), а так же на юго-запад (Кавказ, Крым) по сводке "Районы распространения важнейших сорных растений в СССР" (1935), что

подтверждается и литературными данными о факте вредоносности данного сорняка в Крыму (Васильев, 1929) и в Ставропольском крае (Колпикова, 1967). Места sporadического распространения были дополнены данными гербария БИН, В.П.Кушниренко (1949), Флоры Мурманской области (1966), Е.В.Дорогостайской (1972), Т.Н.Ульяновой (1980), Определителя растений Тувинской АССР (1984), Сосудистых растений советского Дальнего Востока (1992).

Зона вредоносности сорного растения выделена по критериям встречаемости (50% полей, где этот вид обнаружен) и обилия, выраженного через проективное покрытие вида в посевах (свыше 15% от общей площади посева) (Танский и др., 1998). В выделенных районах крестовник

указывается как наиболее вредоносный в Нечерноземной зоне (Раскин, 1997), наиболее часто встречающийся в агроценозах Северо-Западной и Центрально-Нечерноземной зон (Захаренко, Захаренко, 2004), занимающий первое место по численности и встречаемости в Нечерноземной зоне (Спиридонов, 2004), один из основных видов сорных растений в Ставропольском крае (Колпикова, 1967), имеющий степень засоренности 50% в Крыму (Васильев, 1929), сорный на чайных плантациях в Закарпатье (Бубряк, 1957). При выделении зоны вредоносности использовалась карта пахотных земель.

Векторная карта создана в масштабе 1:20 000 000 в проекции "Равновеликая Альберса на СССР", 9, 1001, 7, 100, 0, 44, 68, 0,0, средствами ГИС-технологий.

Литература

- Бубряк И.И. Сорная растительность и грибные болезни на опытных посевах чая в Закарпатье. /Научные записки, 23, Ужгород, МВО УССР, УГУ, 1957, с.101-107.
- Варгина Н.Е., Спасская Н.А., Солодина Н.Н., Стулова И.Ф. Флоры окрестностей Кенозера и поселка Верхняя Тойма (Архангельская область). /Региональные флористические исследования, Л., Наука, 1987, с.104-120.
- Васильев В. Сорные растения плодовых садов в Крыму и меры борьбы с ними. /Вісник садівництва, виноградарства та городництва, 3-4, Харків, Наркомземсправ УССР, 1929, с.166-171.
- Гербарий Ботанического института им. В.Л.Комарова РАН, Санкт-Петербург.
- Дорогостайская Е.В. Сорные растения Крайнего Севера СССР. Л., Наука, 1972, 172 с.
- Захаренко В.А., Захаренко А.В. Борьба с сорняками. /Защ. и карантин раст., 4, 2004, с.62-142.
- Колпикова А.Д. К изучению флоры сорной растительности зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края. /Тр. Ставропольского СХИ, 22, Ставрополь, Ставропольский СХИ, 1967, с.165-179.
- Кушниренко В.П. Полезные и вредные декоративные растения учебно-опытного хозяйства Курганского СХИ. /Тр. Курганского СХИ, 1, Курган, 1949, с.191-236.
- Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. Л., Наука, 1983, 454 с.
- Определитель высших растений Коми. М.-Л., АН СССР Коми филиал, 1962, 359 с.
- Определитель растений Тувинской АССР. Новосибирск, Наука, 1984, 336 с.
- Районы распространения важнейших сорных растений в СССР. М.-Л., 1935, 153 с.
- Раменская М.Л. Определитель высших растений Карелии. Петрозаводск, 1960, 485 с.
- Раскин М.С. Сорные растения Нечерноземной зоны России, их вредоносность и меры борьбы с ними. /Агро XXI, 4, 1997, с.18-19.
- Сорняки в сахарной свекле. Берлин, Хехст Шеринг АгрЭво Гмбх, 1996, 479 с.
- Сосудистые растения советского Дальнего Востока, 6., СПб, Наука, 1992, 250 с.
- Спиридонов Ю.Я. Особенности видового состава сорной растительности в современных агроценозах Российского Нечерноземья. /Вестник защ. раст., 2, СПб, 2004, с.15-24.
- Танский В.И., Левитин М.М., Ишкова Т.И., Кондратенко В.И. Фитосанитарная диагностика в интегрированной защите зерновых культур. /Сб. метод. рекомендаций по защ. раст., СПб, 1998, с.5-55.
- Ульянова Т.Н. Сорные растения Магаданской области. /Тр. по прикладной ботанике, генетике, селекции, 68, 3, Л., ВИР, 1980, с.34-42.
- Флора Мурманской области, 5. М.-Л., АН СССР, 1966, 551 с.
- Флора Северо-Востока европейской части СССР, 4, Л., Наука, 1977, 312 с.
- Шмидт В.М., Сергиенко В.Г. Биометрическое сравнение Баренцево-Беломорских островных флор. /Региональные флористические исследования, Л., Наука, 1987, с.71-92.
- Hulten E., Fries M. Atlas of North European Vascular Plants, North of the Tropik of cancer: In 3 v. Konigstein, 1986, 1-, 1172 3p.

УДК 632.937.16

АДАПТАЦИЯ ВИРУСА ЯДЕРНОГО ПОЛИЭДРОЗА КОКОНОПРЯДОВ *DENDROLIMUS SPECTABILIS* И *D. PUNCTATUS* К БЕЛОПОЛОСОМУ КОКОНОПРЯДУ *D. SUPERANS* VAR. *JEZONENSIS*

Ю.И. Гниненко

*Всероссийский НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства,
Пушкино Московской области

Применение вирусов для защиты леса от вредных насекомых обеспечивает получение высокой эффективности обработок и способствует сохранению окружающей среды. Для получения надежных вирусных препаратов необходимо

изыскивать вирусы, которые бы могли быть эффективными. Не всегда такие вирусы возможно выявить в нативных популяциях фитофагов. В таком случае представляется целесообразным адаптировать вирусы других фитофагов.

Методика исследований

В 2003 г. нами был получен в Институте защиты леса и охраны окружающей среды Китайской академии лесных наук (Пекин) вирус цитоплазматического полиэдроза коконопрядов *Dendrolimus spectabilis* и *D. punctatus*, который показал себя как эффективное средство для защиты леса в Китае (Chen Changjie, 1990; Chen Erhou et al., 1999; Lin Sichen et al., 1999). В 2004 г. в очаге массового размножения белополосого коконопряда *D. superans* var. *jezonensis* на севере о. Сахалин были собраны оплодотворенные самки фитофага и доставлены в лабораторию. Из отложенных ими яиц получены гусеницы. Их содержали в садках на ветвях ели обыкновенной и псевдотсуги серой.

После достижения гусеницами второго возраста их рассадили в садки, по 25 шт.

и обработали водной суспензией вируса. Всего было использовано по три садка в варианте, где кормом служили хвоя ели, и три садка, в которых кормом служила хвоя псевдотсуги. Опрыскивание кормовых букетов проведено с помощью ручного пульверизатора. После подсыхания букета в садок подсаживали по 25 гусениц и в дальнейшем наблюдали за их питанием и развитием. Учет смертности провели на 20 и 34 день после опрыскивания.

В дальнейшем из трупов гусениц выделяли вирусную биомассу, очищали путем центрифугирования. Затем полученным вирусом провели обработку гусениц 3-4 возраста белополосого коконопряда. Работы выполнены в больших садках, в которых на хвое лиственницы и ели содержали по 125 гусениц коконопряда. В каждом варианте опыта всего использовано 250 гусениц.

Результаты и обсуждение

Лабораторные опыты показали (табл. 1), что вирус цитоплазматического полиэдроза *Dendrolimus spectabilis* и *D. punctatus*, полученный нами из Китая, оказался весьма эффективным и успешно репродуцировался в гусеницах нового для него вида-хозяина.

Болезнь развивалась уже на 2-3 день после того, как гусеницы начинали питаться инфицированным кормом. Это выражалось в частичном прекращении

питания гусениц, появлении у них вялости, что приводило к уменьшению их активности. На 3-7 день у заболевших гусениц начинались белесые выделения из ануса, которые содержали массу вирусов. Эти выделения заражали кормовой субстрат, что способствовало распространению инфекции. Вскрытие погибших от внесенного вируса гусениц показало, что средний отдел их кишечника полностью забит белесой массой вирус-

ных частиц. Это препятствовало их питанию и в течение сравнительно короткого времени приводило к гибели.

Таблица 1. Смертность гусениц белополосого коконопряда от вируса цитоплазматического полиэдроа *Dendrolimus spectabilis* и *D. punctatus* в лабораторных условиях

Кормовая порода	К-во гусениц	Смертность гусениц, %	
		на 20 день	на 34 день
Ель	75	80.0	92.3
Псевдотсуга	75	82.7	94.7

Летом этого же года проведены опыты по испытанию вируса цитоплазматического полиэдроа, выделенного из гусениц белополосого коконопряда, погибших от вируса в первых опытах по адаптации (табл. 2).

Таблица 2. Смертность гусениц белополосого коконопряда от вируса цитоплазматического полиэдроа *Dendrolimus spectabilis* и *D. punctatus*, полученного из трупов белополосого коконопряда

Кормовая порода	К-во гусениц	Смертность гусениц
		на 15 день, %
Ель	250	83.6
Лиственница	250	84.8

В результате проведенных экспери-

ментов установлено, что после адаптации исходного вируса смертность гусениц возросла. Так, заражение гусениц вирусом цитоплазматического полиэдроа *Dendrolimus spectabilis* и *D. punctatus* привело к гибели 80-82.7% гусениц *D. superans* var. *jezonensis*, обработка вирусом, уже один раз пассированным через гусениц белополосого коконопряда, привела на 15 день к гибели 83.6-84.8% гусениц.

Таким образом, заражение гусениц белополосого коконопряда цитоплазматическим вирусом, полученным из гусениц родственных видов *Dendrolimus spectabilis* и *D. punctatus*, показало возможность использования данного вируса в качестве основы для получения вирусного препарата для защиты леса от этого фитофага.

Проведенные нами испытания позволяют считать, что в лесном хозяйстве России возможно использование для защиты леса от гусениц белополосого коконопряда вируса цитоплазматического полиэдроа *Dendrolimus spectabilis* и *D. punctatus*, который адаптирован нами к этому фитофагу.

Литература

Chen Changjie (ed.) Integrated management of pine caterpillars in China, China Forestry Publishing House, Beijing, 1990, 402 p.

Chen Erhou, Chen Shiwei, Duan Zhaorao, Hu Guanghui, Suo Qiheng, Zhu Ningbi Comparing effects of various dosage DCPV with Bt on infecting *Dendrolimus punctatus wenshanensis*. / Recent Advances in the Research of Main Forest Diseases and Pests Management in China. China Forestry Publishing

House, Beijing, 1999, p. 121-124.

Lin Sichen, Liang Yunfang, Xu Zaifu, Ye Dingjie, Cui Ximing, Ren Hui, Zhang Ning, Dehg Changfa, Deng Yuli, Zhong Qianjie, Lu Guitian. A field efficacy test of CPV-Bt to control *Dendrolimus punctatus*. / Recent Advances in the Research of Main Forest Diseases and Pests Management in China. China Forestry Publishing House, Beijing, 1999, p. 117-120.

УДК 631.51:002.637

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ-ДЕСТРУКТОРОВ ДЛЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ФОСФОРГАНИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Г.А. Жариков*, В.В. Капранов*, Н.И. Киселева*, О.А. Крайнова*, В.П. Дядищева*,
А.И. Марченко*, А.А. Леонтьевский**, Т.В. Шушкова**, И.Т. Ермакова**

*НИЦ токсикологии и гигиенической регламентации биопрепаратов Федерального медико-биологического агентства, Серпухов Московской области

**Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К.Скрябина РАН, Пушкино Московской области

В отделе экологической биотехнологии НИЦ ТБП с 1996 г. при финансовой поддержке МНТЦ проводятся исследования по разработке технологий биоремедиации почв, загрязненных полихлорированными бифенилами (проекты № 228, 2093 и 3067), полициклическими ароматическими углеводородами (проект № 1429), отравляющим веществом - ипритом (проект № 2488). По государственному заказу ФМБА РФ проводятся исследования по разработке биотехнологии микробной очистки почв, загрязненных ракетным топливом - гептилом. Разработанные биотехнологии прошли полевые испытания, а некоторые - расширенные демонстрационные испытания.

Полученные нами штаммы микроорганизмов-деструкторов токсикантов депонированы на международном отделении Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов (г. Москва). На них получены российские и американские патенты, оформлены международные патентные заявки РСТ.

В течение 15 лет в НИЦ ТБП проводятся исследования по переработке органических отходов сельского хозяйства и промышленности методом вермикомпостирования в биологически активное, экологически чистое удобрение - биогумус. Получена адаптированная к российским климатическим условиям промышленная линия дождевых червей "Оболенский гибрид". Она позволяет перерабатывать различные по своему составу отходы. Разработанные нами технологии вермикомпостирования внедрены на ряде

российских предприятий.

Разработана технология получения комбинированного биоудобрения, улучшающего агрохимические показатели почвы, а также обладающего фунгицидными и ростостимулирующими свойствами для растений. Биоудобрение получено на основе биогумуса, в котором в качестве биофунгицидов применяют штамм бактерий *Bacillus subtilis* или культуру микофильного гриба *Trichoderma viride*. Комбинированное биоудобрение предназначено для выращивания сельскохозяйственных растений, особенно в условиях защищенного грунта. Разработанное биоудобрение экологически безопасно, надежно защищает сельскохозяйственные растения от фитопатогенов, вызывающих корневые гнили растений, ускоряет рост и развитие растений, повышает урожайность овощных культур и выход стандартной продукции. Внедрение биотехнологии комплексной защиты растений и удобрения почв позволяет исключить или существенно сократить применение минеральных удобрений и химических пестицидов. На способ получения биоудобрения получен патент России № 2125549. Технология прошла опытно-промышленные испытания и готова для внедрения (продаже лицензии).

По проекту МНТЦ № 1892.2 совместно с ИБФМ РАН проводятся исследования по разработке экологически безопасной технологии очистки почв, загрязненных фосфорорганическими соединениями, с помощью микроорганизмов-деструкторов.

Широкое применение пестицидов и

гербицидов в сельскохозяйственной практике привело к значительному загрязнению окружающей среды и выращиваемой сельхозпродукции. Решение вопросов, связанных с ликвидацией накопленных запасов непригодных пестицидов и рекультивацией почв, загрязненных токсичными фосфорорганическими соединениями, не терпит отлагательств. В настоящее время наиболее проблемной "точкой" является разложение фосфорорганических соединений (ФОС) с трудно гидролизуемой прямой С-Р связью. Эта связь устойчива к фотолузу, химическому гидролизу, тепловому разрушению и встречается в широком ряду фосфорорганических соединений (глифосат или раундап, метилфосфоновая кислота и ее аналоги, фосфолипиды, отравляющие вещества зарин и зоман).

Наиболее перспективными, на наш взгляд, являются биотехнологии с использованием специальных микроорганизмов-деструкторов. Эти биотехнологии экономичны и экологически безопасны.

В течение 2003-2004 гг. проведен отбор почвенных проб на территории Московской, Ленинградской, Саратовской, Волгоградской и Самарской областей, Краснодарского края. Пробы отбирали возле складов ядохимикатов, на сельскохозяйственных полях, в течение длительного времени обрабатываемых глифосатом и пестицидами, в окрестностях полигонов, где проводилась ликвидация химического оружия.

Из отобранных проб различными методами выделяли микроорганизмы-деструкторы органофосфонатов. Музей микроорганизмов-деструкторов ФОС включает в себя 39 природных штаммов. На втором этапе селекции в лабораторных условиях изучена эффективность деструкции глифосата в почве выделенными нами штаммами.

Проведена токсикологическая оценка перспективных 10 штаммов-деструкторов ФОС. Оценка безопасности штаммов проводили на лабораторных линиях беспородных белых мышей, крыс в соответствии с международными требованиями.

Отобранные 7 штаммов непатогенны для теплокровных животных и могут быть отнесены к 4-му классу опасности. Эксперименты на проростках растений показали, что все исследованные нами микроорганизмы не обладают фитотоксичностью. То есть эти штаммы пригодны для использования в процессах биоремедиации без ограничений.

Отработаны методики биотестирования почв, загрязненных ФОС, на интегральную токсичность. Методика биотестирования показала высокую эффективность при оценке интегральной токсичности почвы и воды, загрязненной глифосатом. Наиболее чувствительным тест-объектом являются дафнии.

Проведены полевые испытания по био-разложению глифосата с помощью микроорганизмов-деструкторов. Показано, что выделенные нами штаммы способны в различной степени разлагать глифосат в загрязненной почве. Внесение в почву микроорганизмов привело к разложению глифосата в течение месяца на 67-76%.

Проведена идентификация и характеристика ферментного комплекса С-Р лиаза, установление его компонентного состава и локализации. Изучены физиологические и биохимические особенности разложения алкилфосфонатов на примере грамотрицательной бактерии *Escherichia coli* и у выделенных нами микроорганизмов-деструкторов ФОС. Установлено, что белки С-Р лиазного комплекса локализованы во всех органеллах клетки. Полученная "in vitro" С-Р-лиазная активность не превышала 2% от клеточной активности, однако это первая удачная и достоверная попытка получения С-Р-лиазной активности после разрушения микробных клеток.

В настоящее время проводятся исследования по разработке технологии "in situ" биоремедиации почв, загрязненных фосфорорганическими соединениями, отработке основных режимов и стадий процесса.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ ГЛИФОСАТОМ

С.П.Рыбалкин, Н.Р.Дядищев, Г.А.Жариков

**НИЦ токсикологии и гигиенической регламентации биопрепаратов Федерального медико-биологического агентства, г.Серпухов Московской обл.*

Целью проведенного исследования явилась сравнительная оценка общетоксического действия водного экстракта из почвы, загрязненной глифосатом, до и после проведения микробной биоремедиации.

Концентрация глифосата в почве до биоремедиации составляла 107 мг в килограмме абсолютно сухой почвы (а.с.п.), после биоремедиации - 25 мг/кг а.с.п. Для приготовления экстракта 1 кг почвы заливали 3 литрами водопроводной воды. Настаивали, периодически перемешивая в течение 24 часов. Затем сливали надосадочную жидкость, отстаивали на холоде и фильтровали через бумажный фильтр. Разливали по бутылкам из темного стекла и хранили в холодильнике при +4°C.

Самцам крыс линии Wistar (по 7 животных в группе) в течение 48 дней в качестве постоянного и единственного питья в течение всего эксперимента выпаивали: 1-я группа - экстракт почвы, загрязненной глифосатом, 2-я - экстракт почвы после рекультивации, 3-я - экстракт незагрязненной почвы (1-й контроль), 4-я - водопроводную воду (2-й контроль).

Ежедневно отмечали количество выпитой жидкости, оценивали клиническое состояние животных. Ежедневно определяли массу тела.

По окончании эксперимента у каждого животного отбирали образцы периферической и венозной крови, после чего подвергали эвтаназии ингаляцией углекислого газа и проводили патологоанатомическое вскрытие. При вскрытии отбирали для последующего гистологического анализа кусочки легкого, печени, почки, селезенки, семенник и участок тонкого кишечника.

В результате произведенных по окончании исследования расчетов потребления экстрактов почвы, не было установ-

лено различий между всеми подопытными и контрольными группами животных. Максимальное суточное потребление жидкости в расчете на 1 животное составляло 41.1 ± 4 мл, минимальное - 38.9 ± 2.6 .

На протяжении всего эксперимента при наблюдении за крысами не было установлено каких-либо признаков проявления интоксикации. Поведенческие реакции и потребление корма соответствовали показателям физиологической нормы. Динамика массы тела животных во всех группах была положительной, средние показатели индивидуальной массы существенно не отличались.

Гематологический анализ не выявил статистически достоверных различий между отдельными группами животных.

При анализе биохимических показателей сыворотки крови животных, получавших экстракты почвы, незагрязненной и загрязненной глифосатом, была снижена концентрация мочевины. Кроме того, в группе, получавшей экстракт загрязненной почвы, повышался уровень холестерина, и снижалась активность аланинаминотрансферазы. Вместе с тем, при макроскопическом и микроскопическом исследовании органов не было установлено признаков патологических изменений, связанных с воздействием исследованных жидкостей. В группе животных, получавших экстракт почвы после микробной биоремедиации, не было выявлено изменений каких-либо изученных параметров, то есть почва была нетоксичной.

Итак, технология биоремедиации почв с помощью микроорганизмов позволяет добиться снижения интегральной токсичности почвы до подпорогового уровня.

ЗАЩИТА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ОТ ЛЬНЯНЫХ БЛОШЕК КАК ЭЛЕМЕНТ ФИТОСАНИТАРНОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ

А.А.Дмитриев

Всероссийский НИИ льна, Торжок

Излагаются: разработанный автором альтернативный порог вредоносности главных вредителей всходов льна (льняных блошек) на семеноводческих и товарных посевах; способ защиты всходов, способствующий фитосанитарной стабилизации льняного агроценоза.

Урожайность льна-долгунца определяется результатом действия биологических процессов, биоценотическим отношением культуры с гетеротрофами. Один из факторов повышения урожайности льна - снижение вредоносности фитофагов в посевах до хозяйственно неощутимых потерь. Постоянную угрозу растениям льна-долгунца представляют синяя (*Apthona euphorbiae*) и черная (*Lonqitarsus parvulus*) льняные блошки. Ежегодно они заселяют от 75 до 100% обследуемых посевов. Льняные блошки относятся к группе насекомых с К-стратегией выживания и относительно стабильной численностью популяции. В фазу всходов, когда вредители появляются после зимовки, они наиболее вредоносны. Их пищевая потребность не велика, а участие в формировании структуры урожая льна-долгунца значительное. Повреждая точку роста всходов, семядольные листья вредители влияют на густоту стояния стеблей и среднюю массу стебля. На участках с большей поврежденностью всходов к уборке формируется меньшее количество коробочек, снижается средняя масса семени. Связь этих насекомых с культурой необходимо рассматривать (характеризовать) и со стороны информационно-физиологического воздействия на лен. При анализе биоценотических связей между вредными объектами математически подтверждено положительное влияние степени повреждения всходов блошками на степень развития антракноза льна.

Вредоносность льняных блошек зависит от численности вредителя и влияния окружающей среды. Поэтому для принятия решения об обработке посевов надо начинать с анализа. Считается, что проведение защитных мероприятий целесообразно, когда при сухой и солнечной погоде количество жуков 10 экз/м², при пасмурной и дождливой - 20 экз/м². На наш взгляд следует критически подходить к указанным порогам вредоносности. На семеноводческих посевах количество высеваемых семян и взошедших растений значительно меньше, чем на товарных посевах, где норма высева может варьировать в зависимости от сортовой агротехники в широких пределах (22-30 млн шт. семян/га). Поэтому одинаковая численность вредителей на посевах с разным количеством растений льна в фазу всходов может наносить неодинаковый вред культуре. На наш взгляд более целесообразно пользоваться показателем "степень повреждения растений", сочетающим в себе две характеристики: поврежденность и интенсивность повреждения. Этот показатель более удобен тем, что не требует даже простейших приспособлений для учета льняных блошек (активно передвигающихся насекомых), численность которых может изменяться в течение дня в зависимости от температуры воздуха и выпадения осадков довольно значительно. Достаточно каким-либо образом отметить (замаркировать) растения льна желательно на различных участках поля и периодически (при благоприятных метеоусловиях для жизнедеятельности блошек чаще) наблюдать за динамикой нарастания степени повреждения всходов. Повышенное внимание следует уделять участкам поля, прилегающим к лесозащитным полосам - местам зимовки

вредителей, к посевам озимых зерновых – стациям сосредоточения блошек после перезимовки, к южным склонам полей – более освещенным и быстрее освобождающимся от избытка влаги.

По данным наших исследований степень повреждения всходов до 20% не сказывается в дальнейшем на урожайности льнопродукции. По пятибалльной шкале оценки степени поврежденности это соответствует 1 баллу – до 2-х язв на семядолях. Названные значения могут служить порогом вредоносности, как на семеноводческих, так и на товарных посевах льна-долгунца. Они разработаны при помощи статистических методов – путевого регрессионного анализа, дополненного детерминационным анализом, с учетом: возможностей льняного ценоза компенсировать воздействия вредных организмов; взаимодействия вредных влияний организмов на культуру; гетерогенности посева; избирательности вредными объектами мест обитания.

Из мероприятий по защите льна-долгунца от льняных блошек рекомендуется краевое или блокадное опрыскивание инсектицидами, которое проводят на ширину 30–50 м. Так как многие поля в зоне возделывания льна имеют небольшую площадь, мелкоконтурные, а также возможность льняных блошек активно перемещаться при теплой погоде – перелетать, часто обрабатывают всю площадь поля.

В льноводстве при подготовке семян к посеву обязательным приемом является протравливание их фунгицидами. Данную операцию целесообразно было бы объединить с нанесением на семена сис-

темного инсектицида, что выгоднее с экономической точки зрения за счет сокращения количества защитных обработок, освобождения техники и персонала в период проведения весенних полевых работ. Подавляя численность вредителя в фазу всходов льна с помощью обработки семян, мы не оказываем влияние на блошек летнего поколения. Они отрождаются в период созревания льна, когда растения способны противостоять повреждениям без ущерба для дальнейшего развития и урожайности, и не наносят вреда. Ими повреждаются наиболее низкорослые растения, листья которых более нежны и привлекательны для блошек в качестве корма. В посеве такие растения составляют подсеяд, не представляющий хозяйственной ценности. Следовательно, жизнедеятельность этого поколения блошек экономически не является существенной.

С положительным результатом во ВНИИ льна проведены испытания биологической эффективности инсектицидного протравителя табу (д.в. – имидаклоприд) фирмы "Август". Разработаны рекомендации по обработке семян табу совместно с фунгицидами бункер или ТМТД. При использовании инсектицида по такой технологии эффективность фунгицидов не снижалась.

Проводимое защитное мероприятие позволяет сдерживать плотность вредителей всходов ниже порога вредоносности, являясь в экологическом отношении менее вредным, чем опрыскивание поля равными по токсичности средствами, способствует фитосанитарной стабилизации в агроценозе.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕСПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ЭНТОМОФАГОВ В АГРОБИОГЕОЦЕНОЗАХ

А.В. Лынов

Воронежский государственный педагогический университет, Воронеж

Эффективность хищных насекомых в снижении численности вредителей культурных растений зависит от их экологических особенностей, в частности от распределения в пределах агроценозов, входящих в агроландшафт, и сезонной динамики развития. Наблюдениями, которые проводились в течение десяти лет - с 1995 по 2005 г., выяснено, что крупные прожорливые жужелицы, относящиеся к роду *Calosoma*, встречаются постоянно в большой численности на полях некоторых культурных растений. Чаще всего это зерновые, горох, подсолнечник и многолетние кормовые травы. На сахарной свекле их количество невелико. Это объясняется низким проективным покрытием свеклы и сорняков в первую половину вегетативного сезона, что неблагоприятно для крупных жужелиц. Различна на этих культурах и активность красотелов. Многолетние данные позволили выделить три типа активности этих жужелиц:

1) Зерновые культуры и рапс с одновершинной кривой уловистости.

2) Пропашная культура сахарная свекла, на которой в первую половину лета красотелы не встречаются или единичны, а повышение уловистости наблюдается в августе и сентябре.

3) Пропашная культура подсолнечник,

которая имеет два выраженных подъема уловистости - первый в июле и второй в конце августа-сентябре.

Увеличение численности жужелиц в августе-сентябре обусловлено миграциями с других культур, что наблюдалось не только для красотелов, но и для других представителей семейства Carabidae.

Одной из основных причин миграции жужелиц в пределах агроландшафта является уборка урожая зерновых культур и гороха. При этом, как показало меченые жужелицы, они мигрируют в близлежащие агробиоценозы. Основная масса их перемещается по полям, и только незначительная часть остается в ползащитных лесополосах.

Поэтому для повышения эффективности хищных жуков необходимо картирование распространения и привязанности их к агробиоценозам и на этой основе - планирование расположения полей таким образом, чтобы культуры с ранним сроком созревания граничили с подсолнечником или свеклой. Миграция жужелиц на сахарную свеклу способствует эффективному истреблению таких опасных вредителей, как гусеницы подгрызающих совок, численность которых в большинстве случаев увеличивается на полях свеклы именно во вторую половину вегетативного сезона.

ИТОГИ ЮБИЛЕЙНОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ "БИОЦЕНОТИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ - ОСНОВА СОВРЕМЕННЫХ ФИТОСАНИТАРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ"

21-25 мая 2007 г. во Всероссийском институте защиты растений (Санкт-Петербург) состоялась международная конференция "Биоценотическая регуляция - основа современных фитосанитарных технологий", посвященная 30-летию образования Восточно-палеарктической региональной секции Международной организации по биологической борьбе с вредными животными и растениями (ВПРС МОББ). В ее работе приняли участие делегации из Белоруссии, Болгарии, Венгрии, Германии, Молдавии, Польши, Приднестровья, России, Сербии и Украины. Всего более 80 участников, среди которых представители научно-исследовательских институтов, ВУЗов, фитосанитарных служб, научных и экспертных центров, а также других организаций, связанных в своей деятельности с биологической защитой растений.

В приветственном слове к участникам конференции акад. РАСХН В.А.Павлюшин отметил, что за 30 лет существования ВПРС была выполнена ее главная задача - значительно поднять престиж биологического метода защиты сельскохозяйственных растений и леса в странах Восточной Палеарктики. Убедительно продемонстрировано, что биологическая защита растений в современном земледелии принципиально возможна и перспективна.

Президент ВПРС И.Экке, подводя итоги деятельности секции, указал на существенные изменения, которые произошли в течение последних лет в составе стран-участниц, и основных приоритетах в направлениях научных исследований и практической деятельности в области биометода. Президент выразил надежду на то, что ученые и специалисты стран-участниц ВПРС будут и впредь вносить весомый научно-практический вклад на пути дальнейшей оптимизации фитосанитарной ситуации агроценозов.

Ответственный секретарь ВПРС Э.Садовом представил информацию о

структуре секции, состоящей в настоящее время из 6 постоянных комиссий и 10 временных рабочих групп, в составе которых работают более 150 ученых из 16 стран.

Руководители делегаций стран-участниц ВПРС в своих сообщениях подвели итоги многолетней деятельности в области биометода и оценили перспективы его развития. От России сообщение сделал вице-президент ВПРС В.Д.Надыкта, от Польши - вице-президент ВПРС Д.Сосновска, от Белоруссии - Э.И.Коломиец, от Сербии - М.Главендекич, от Болгарии - Н.Балевски, от Украины - В.П.Федоренко. Докладчики отметили, что современный этап развития биометода проходит на фоне усложнения фитосанитарной ситуации на сельскохозяйственных угодьях и лесных массивах. Отмечается смена доминирующих видов вредителей, что сопряжено с изменением систем землепользования в странах ВПРС. В то же время выявлена общая для восточноевропейских стран положительная тенденция - усиление биоценотической регуляции в агробиоценозах в результате снижения объема химических обработок.

В докладах руководителей постоянных комиссий и временных рабочих групп, а также других участников симпозиума были отражены основные направления научных исследований и практической деятельности в области биометода.

Базовый вопрос биометода - освоение природных ресурсов энтомофагов, энтомопатогенов и другой полезной биоты рассматривался проф. К.Е.Ворониным, который подчеркнул, что приоритетной задачей в развитии биоценотической стратегии в настоящее время и на перспективу является апробация новых для биометода видов, популяций и штаммов. Помимо расширения спектра средств биологической защиты, важным условием достижения и сохранения биоценотического равновесия в агроценозах является флористическое разнообразие. Ста-

билизирующее влияние энтомофагов проявляется с наибольшей силой в крупных экосистемах, охватывающих сельскохозяйственные угодья, лесные насаждения и другие структуры ландшафта.

Результаты работы постоянной комиссии ВПРС по применению микробиологических препаратов в защите растений были представлены акад. РАСХН В.А.Павлюшиным, который подчеркнул актуальность развития федеральных коллекций энтомопатогенов и микробов-антагонистов, а также необходимость расширения исследований по оценке механизмов их патогенности.

Регуляторная деятельность энтомофагов, энтомопатогенов и супрессоров фитопатогенов рассматривалась участниками симпозиума в тесном взаимодействии с другими элементами системы интегрированной защиты растений, в т.ч. с применением пестицидов химического и биологического происхождения. Анализ современного ассортимента инсектицидов с целью выявления групп препаратов, оказывающих щадящее действие на полезных членистоногих, был проведен в докладе чл.-корр. РАСХН В.И.Долженко. Из 11 химических классов инсектицидов, используемых для борьбы с основными группами вредителей, неоникотиноидыобладают системной активностью и при этом не наносят существенного вреда природным популяциям энтомофагов, особенно при использовании специальных приемов внесения, что делает применение препаратов данного класса экологически и экономически перспективным.

Новые темы для совместных исследований в рамках МОББ между Россией и другими странами-участницами ВПСР были предложены проф. С.Л.Тютеревым. Это - создание биохимических фунгицидов (активаторов растений, или индукторов болезнеустойчивости), антирезистентные стратегии использования экологически малоопасных новых фунгицидов стробилуринового и триазолового рядов, защитно-стимулирующие составы для обработки семян как новый этап совместного использования фунгицидов, инсектицидов, макро- и микроэлементов и регуля-

торов стрессоустойчивости.

Современные приемы адаптивной селекции сортов с комплексной устойчивостью и средообразующей способностью были представлены в докладе проф. Н.А.Вилковой. Устойчивый сорт рассматривается как основа управления популяциями вредных и полезных видов, насекомых агроценоз. Основная идея доклада о главенствующей роли растения в фитосанитарной стабилизации агроэкосистем получила развитие в материале, представленном В.А.Раздобурдиным, о влиянии генотипа огурца на пространственно-временную структуру его консорции.

Итоги работы постоянной комиссии ВПРС по применению регуляторов роста, развития и поведения насекомых в биозащите представил чл.-корр. РАСХН В.Н.Бузов.

Новые технологические решения в механизации массового разведения энтомофагов и в производстве микробиопрепаратов были представлены в докладе Ю.К.Самойлова. Данную информацию дополнили материалы о крупномасштабном разведении кокцинелл (Ф.Я.Яркулов), тлевых наездников (Л.П.Красавина), хищных клещей (С.А.Доброхотов), зерновой моли (А.С.Абашкин).

Акад. РАСХН М.С.Соколов в своем докладе обратил внимание на ежегодный рост производства генетически модифицированных растений (100 млн га в 20 странах мира в 2006 г.), среди которых наиболее экологически проблемным является возделывание Bt-ГМР, занимающих более 30 млн га. В связи с этим при государственной регистрации ГМР их эколого-токсикологическая оценка в странах участницах должна быть максимально гармонизирована с соответствующими Директивами ЕС и ФАО.

Проф. Д.Шпаар посвятил свой доклад вопросам производства и применения биологических средств защиты в Германии, где основной проблемой биометода является высокая себестоимость энтомофагов и микробиопрепаратов по сравнению с химическими препаратами. Кроме того, докладчик отметил, что современные технологии производства и применения биоагентов рассчи-

таны на исполнителей с высокой квалификацией. Таким образом, высокая стоимость и наукоемкость являются факторами, лимитирующими широкое применение энтомофагов и микробиопрепаратов в Германии. Вместе с тем одной из основных тенденций в развитии биологического метода в течение последних 10-15 лет является стремительное расширение спектра энтомоакарифагов, предлагаемых для использования в закрытом грунте. В настоящее время на мировом рынке средств защиты представлены культуры 90 видов, в 1990 г. их было не более 50. Анализ сложившейся ситуации был дан в докладе Н.А.Беляковой, в котором рассматривалась коллекция живых культур энтомофагов ВИЗР как основа для расширения ассортимента отечественных средств биологической защиты.

Тема формирования коллекций, регистрации и применения биологических средств защиты была развита в сообщении И.И.Новиковой, которое было посвящено полифункциональным биопрепаратам на основе микробов-антагонистов. Из коллекции микроорганизмов ВИЗР методом ступенчатого скрининга, который затронул 1500 культур, был сформирован набор штаммов с высокой антагонистической активностью в отношении широкого спектра фитопатогенных грибов и бактерий. В результате подробного изучения отобранных штаммов, подбора сред и оптимизации их культивирования были созданы сухие и жидкие препаративные формы препаратов алирин Б и С, гамаир и хризомал.

В завершение конференции состоялись постерная сессия и круглый стол на тему «Гармонизация правил регистрации энтомофагов и акарифагов». В рамках работы отдельных постоянных комиссий проходил обмен биоматериалом (культурами энтомофагов и штаммами-продукентами) между учреждениями стран-участниц.

Положение о приоритете биоценотической регуляции в решении проблем современной фитосанитарии нашло широкое отражение в Материалах конференции, включающих 90 публикаций общим объемом 275 страниц (Инф. Бюлл. ВПРС МОББ №38). В публикациях рассматриваются вопросы, связанные с критериями эффектив-

ности энтомофагических процессов в полевых агроэкосистемах (А.Ф.Зубков), плодовых садах (Е.С.Сугоняев) и лесостепных дубравах (Н.И.Лямцев). Обсуждается роль полезной биоты в фитосанитарной стабилизации агроценозов на примере озимой пшеницы (Ж.А.Пиринян) и ягодных культур (А.П.Сорокина). Ряд работ посвящен анализу фаунистических комплексов энтомофагов из разных систематических групп, таких как жужелицы (А.Г.Коваль), пауки (О.Г.Гусева, С.В.Голубев), дииды (Е.М.Давидьян). В материалах представлены разработки по мониторингу энтомофагов и их жертв с использованием компьютерных баз данных (И.А.Белюсов) и феромонных ловушек (Л.И.Трепашко).

Материалы конференции позволяют сделать вывод о том, что несмотря на появление и активное развитие новых направлений в области биометода, приоритеты в его развитии остались неизменными. Это – освоение природных ресурсов энтомофагов, энтомопатогенов и микробов-антагонистов, формирование и сохранение государственных коллекций живых культур агентов биометода.

Конференция в своем постановлении признала актуальным расширение региональных биотехнологических производств препаратов на основе бактерий, грибов, вирусов и нематод. Необходимо продолжать скрининг энтомофагов на видовом и популяционном уровне с целью расширения коллекции типовых культур и создания на их основе средств биозащиты, пригодных для массового производства. Актуально развитие коллекции на основе энтомофагов, энтомопатогенов и микробов-антагонистов. Очевидна необходимость усиления системы контроля качества типовых и отселектированных культур энтомофагов.

На итоговом заседании его участниками было принято решение: обратиться в глобальную организацию МОББ с предложением об организации международной конференции по вопросам биоценотической регуляции в технологиях интегрированной защиты растений от вредителей, возбудителей заболеваний и сорных растений.

Н.А. Белякова



К 70-ЛЕТИЮ ДМИТРИЯ СЕМЕНОВИЧА ПЕРЕВЕРЗЕВА

27 сентября 2007 г. исполнилось семьдесят лет секретарю редколлегии нашего журнала Дмитрию Семеновичу Переверзеву. Д.С.Переверзев родился в предвоенном Ленинграде в семье служащих. Мир растений привлекал его своим разнообразием со школьной скамьи. Высшее агрономическое образование Дмитрий Семенович получил в Ленинградском сельскохозяйственном институте, окончив с отличием его плодоовощной факультет в 1959 году. Дальнейшую специализацию он проходил в аспирантуре Всесоюзного НИИ растениеводства им. Н.И.Вавилова в 1963-1965 гг., успешно выполнив тему по изучению мировой коллекции кукурузы, новую для специфических условий Южной Сибири.

Во Всероссийском (Всесоюзном) НИИ защиты растений Д.С.Переверзев работает с 1968 года. В 1968-1979 гг. он активно участвовал в международной программе по оценке устойчивости кукурузы к стеблевому мотыльку. В 1979-1984 гг. успешно занимался внедрением научных разработок по защите растений в сельскохозяйственную практику новым методом "Научно-производственных программ" в Нечерноземной зоне России, одним из инициаторов и авторов которых он был.

В 1984 г. Д.С.Переверзев был избран на должность руководителя лаборатории ВИЗР по защите сельскохозяйственной продукции от патогенов при хранении. В течение последующих лет коллектив этой лаборатории проделал большую работу по совершенствованию методов оценки продукции, изучению комплексов болезнетворных организмов, лежкоспособности картофеля, плодов и овощей, выделению генетических доноров устойчивости к воз-

будителям бактериальных гнилей. Существенная помощь была оказана семеноводческим хозяйствам Ленинградской области и овощным базам города.

С 1991 г. Дмитрий Семенович руководил работой группы сотрудников по подготовке к печати научных материалов, выпусков "Трудов" и "Бюллетеней" института и по вопросам пропаганды научных достижений. В настоящее время старший научный сотрудник ВИЗР, кандидат биологических наук Д.С.Переверзев активно продолжает эту ответственную работу, заведует научным музеем института, является постоянным секретарем редколлегии журнала "Вестник защиты растений". При его непосредственном участии институт ежегодно выпускает в свет до тридцати наименований брошюр, монографий и методических пособий по различным вопросам защиты растений от вредных организмов. Широкий кругозор, культура устной и письменной речи позволяют Дмитрию Семеновичу успешно справляться с этой ответственной, очень нужной для института работой.

За многолетнюю творческую деятельность Д.С.Переверзевым опубликовано более 150 научных работ. Он неоднократно поощрялся администрацией ВИЗР и РАСХН. Награжден медалью "Ветеран труда". Избран чл.-корр. Петровской академии наук и искусств.

Редакционная коллегия журнала "Вестник защиты растений" и коллектив института от всей души поздравляют Дмитрия Семеновича с юбилеем и желают крепкого здоровья, полного благополучия в жизни и дальнейших успехов в творческой работе.

Коллектив ВИЗР

Содержание

КОНЦЕПЦИЯ САМОРЕГУЛЯЦИИ БИОЦЕНОТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АГРОЭКОСИСТЕМЕ. 3. Оценка фитоценологических связей в посевах яровой пшеницы Юго-Востока ЦЧП и Северо-Запада НЗ. В.Н.Жуков, А.Ф.Зубков	3
ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ДИНАМИКУ ПОПУЛЯЦИЙ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ. В.И.Танский	14
К ИЗУЧЕНИЮ КОМПЛЕКСА ЖУКОВ-ФИТОФАГОВ ПОЛЕЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СЕВООБОРОТА В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ О.Г.Гусева, А.Г.Коваль, В.В.Воропаев	23
ОЦЕНКА ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ Н.Н.Лулева, Т.Д.Соколова, И.Н.Надточий, Г.Ф.Навицкене, Е.В.Филлипова	34
ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОИЗВОДСТВА ВИРУСНЫХ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ. Е.В.Орловская, А.С.Тихонова, М.Б.Кобрин	46
ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ. Г.П.Шураева, О.Д.Филипчук	53
<u>Краткие сообщения</u>	
АРЕАЛ И ЗОНЫ ВРЕДНОСТИ ЛЮЦЕРНОВОГО КЛОПА <i>ADELPHOCORIS LINEOLATUS</i> GOEZE (MIRIDAE, HETEROPTERA) В.В.Нейморовец, И.Я.Гричанов, Е.И.Овсянникова, М.И.Саулич	58
АРЕАЛ И ЗОНА ВРЕДНОСТИ СЕКIROПЛОДНИКА ПЕСТРОГО <i>SECURIGERA VARIA</i> (L.) LASSEN (FABACEAE (LEGUMINOSAE)). Н.Н.Лулева, И.А.Будревская	62
АРЕАЛ И ЗОНА ВРЕДНОСТИ КРЕСТОВНИКА ОБЫКНОВЕННОГО <i>SENECIO VULGARIS</i> L. (СЕМЕЙСТВО АСТРОВЫЕ ASTERACEAE DUMORT.) И.Н.Надточий, И.А.Будревская	64
АДАПТАЦИЯ ВИРУСА ЯДЕРНОГО ПОЛИЭДРОЗА КОКОНОПРЯДОВ <i>DENDROLIMUS SPECTABILIS</i> И <i>D. PUNCTATUS</i> К БЕЛОПОЛОСОМУ КОКОНОПРЯДУ <i>D. SUPERANS</i> VAR <i>JEZONENSIS</i> . Ю.И.Гниненко	66
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ ГЛИФОСАТОМ С.П.Рыбалкин, Н.Р.Дядищев, Г.А.Жариков	68
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ-ДЕСТРУКТОРОВ ДЛЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ Г.А.Жариков, В.В.Капранов, Н.И.Киселева, О.А.Крайнова, В.П.Дядищева, А.И.Марченко, А.А.Леонтьевский, Т.В.Шушкова, И.Т.Ермакова	70
ЗАЩИТА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ОТ ЛЬНЯНЫХ БЛОШЕК КАК ЭЛЕМЕНТ ФИТОСАНИТАРНОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ. А.А.Дмитриев	71
ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕСПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ЭНТОМОФАГОВ В АГРОБИОГЕОЦЕНОЗАХ. А.В.Лынов	73
<u>Хроника</u>	
ИТОГИ ЮБИЛЕЙНОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ "БИОЦЕНОТИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ - ОСНОВА СОВРЕМЕННЫХ ФИТОСАНИТАРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ" Н.А.Белякова	74
К 70-ЛЕТИЮ ДМИТРИЯ СЕМЕНОВИЧА ПЕРЕВЕРЗЕВА	77

Contents

A CONCEPT OF AUTOREGULATION OF BIOCENOTIC PROCESSES IN AGROECOSYSTEMS. 3. Estimation of phytocenotic relations in spring wheat crops in the South-East of Central Chernozem Strip and in the North-West of Non-chernozem Zone. V.N.Zhukov, A.F.Zubkov	3
THE INFLUENCE OF SOIL TREATMENT TECHNIQUES ON THE POPULATION DYNAMICS OF PEST ORGANISMS. V.I.Tanskii	14
TO STUDYING THE COMPLEX OF PHYTOPHAGOUS BEETLES ON FIELDS OF THE EXPERIMENTAL CROP ROTATION IN CONDITIONS OF LENINGRAD REGION O.G.Guseva, A.G.Koval', V.V.Voropaev	23
ESTIMATION OF WEEDINESS IN CROPS OF AGRICULTURAL PLANTS IN THE NOVGOROD REGION. N.N.Luneva, T.D.Sokolova, I.N.Nadtochii, G.F.Navitzkene, E.W.Filippova	34
THE MAIN STEPS IN ENTOMOPATHOGENIC VIRUS PREPARATION PRODUCTION E.V.Orlovskaya, A.S.Tikhonova, M.B.Kobrin	46
EFFECTIVENESS OF COMPLEX SYSTEM OF TOBACCO RAW MATERIAL PROTECTION AGAINST PEST ORGANISMS. G.P.Shuraeva, O.D.Filipchuk	53
<u>Brief Reports</u>	
AREA AND ZONES OF HARMFULNESS OF <i>ADELPHOCORIS LINEOLATUS</i> GOEZE (SCUTELLERIDAE, HETEROPTERA) V.V.Neimorovets, I.Ya.Grichanov, E.I.Ovsyannikova, M.I.Saulich	58
AREA AND ZONE OF WEEDINESS OF <i>SECURIGERA VARIA</i> (L). LASSEN (FABACEAE (LEGUMINOSAE)). N.N.Luneva, I.A.Budrevskaya	62
AREA AND ZONE OF WEEDINESS OF <i>SENECIO VULGARIS</i> L. (СЕМЕЙСТВО АСТРОВЫЕ ASTERACEAE DUMORT.). I.N.Nadtochii, I.A.Budrevskaya	64
ADAPTATION OF THE NUCLEAR POLYHEDROSIS VIRUS ISOLATED FROM <i>DENDROLIMUS SPECTABILIS</i> AND <i>D. PUNCTATUS</i> TO <i>D. SUPERANS</i> VAR <i>JEZONENSIS</i> . Yu.I.Gninenko	66
SAFETY EXPERIMENTAL ESTIMATION OF THE TECHNOLOGY OF BIOREMEDIATION OF GROUND POLLUTED WITH GLYPHOSATE S.P.Rybalkin, N.R.Dyadishchev, G.A.Zharikov	68
THE USE OF MICROORGANISM-DESTRUCTORS FOR BIOREMEDIATION OF GROUNDS POLLUTED WITH ORGANOPHOSPHOROUS COMPOUNDS Zharikov G.A., Kapranov V.V., Kiseleva N.I., Krainova O.A., Dyadishcheva V.P., Marchenko A.I., Leont'evskii A.A., Shushkova T.V., Ermakova I.T.	70
PROTECTION OF LONG-FIBRED FLAX AGAINST FLEA BEETLES AS AN ELEMENT OF PHYTOSANITARY STABILIZATION IN THE TECHNOLOGY FOR CROPPING. A.A.Dmitriev	71
WAYS OF INCREASE OF UNSPECIALIZED ENTOMOPHAGES' EFFICIENCY IN AGROBIOCENOSSES. A.V.Lynov	73
<u>Chronicle</u>	
RESULTS OF ANNIVERSARY INTERNATIONAL CONFERENCE "BIOCENOTIC REGULATION IS THE BASIS OF MODERN PHYTOSANITARY TECHNOLOGIES" N.A.Belyakova	74
TO THE 70 th BIRTHDAY ANNIVERSARY OF DMITRII SEMENOVICH PEREVERZEV	77

Информация для авторов

В "Вестнике защиты растений" публикуются результаты оригинальных исследований, теоретические обзоры, прикладные работы, дискуссии, рецензии по проблемам энтомологии, фитопатологии, гербологии, зоологии, нематодологии и других дисциплин, имеющих отношение к современной защите растений.

Журнал пропагандирует биологический, агротехнический и селективный химический методы защиты растений, методы создания и использования устойчивых сортов сельскохозяйственных культур, фитосанитарную диагностику, мониторинг состояния агроэкосистем, технологию и экономику применения средств защиты растений, построение

компьютерных моделей процессов, идущих в агроэкосистемах.

Особое внимание уделяется работам, посвященным комплексной защите сельскохозяйственных культур с учетом экологической безопасности, хозяйственной и экономической оправданности защитных мероприятий.

Журнал проводит периодические дискуссии по различной тематике защиты растений.

Разделы журнала:

- теоретические, обзорные, экспериментальные и методические статьи,
- краткие сообщения,
- рецензии и научные дискуссии,
- хроника.

Требования к оформлению рукописи

1. Объем статьи - до 25 машинописных страниц. Все материалы (текст, таблицы, рисунки, контрастные черно-белые фотографии, подписи к рисункам) присылаются в одном экземпляре. Рукопись желательно дополнительно присылать на дискете или по электронной почте.

В файлах, набранных в компьютерных редакторах Word, OpenOffice и др. просим воздержаться от применения нестандартных стилей и макросов. В шаблоне А4 размер шрифта Times, Journal, Arial - 12 пунктов, в шаблоне А5 - 10 пунктов, в таблицах, подписях к рисункам и списке литературы - 9 пунктов. Межстрочный интервал - одинарный. Ориентация страницы "книжная".

2. В первой строке статьи указывают ее название, во второй - инициалы и фамилии авторов, в третьей - организацию, город, страну. Перед текстом статьи помещают аннотацию до 10 строк, в которой приводится краткое описание работы. Отдельно представляют текст резюме объемом до 15 строк (фамилии авторов на английском языке).

3. Рисунки, подписи к ним, таблицы печатают в тексте.

4. Латинские названия видов приводят при первом их упоминании в тексте с указанием автора вида или повторно при

сокращении названия рода до первой буквы. Желательно придерживаться современной номенклатуры.

5. Дробная часть числа отделяется точкой.

6. Примерный план оригинальной статьи: краткое вступление, методика исследований, результаты и их обсуждение, выводы, список литературы.

7. При ссылках на литературу в тексте указывают фамилию автора статьи и год издания, например: (Иванов, Петров, 1995) или в случае более двух авторов (Иванов и др., 1999,2000).

8. В списке литературы приводят только цитируемые в статье работы в алфавитном порядке (сначала на русском, затем - на иностранных языках) с указанием фамилии автора, его инициалов, названия книги или статьи, названия журнала, тома (арабскими цифрами), № или выпуска, года, страниц (через запятые). Для книг указывается место издания. Например: Иванов И.И. Название статьи. /Название журнала, 47, 5, 1999, с.20-32; Иванов И.И. Название книги. М., 1999, 50 с.

9. Рукописи статей авторам не возвращаются.

10. Первому в списке автору статьи высылаются номер журнала и 10 оттисков.