

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ISSN 1727-1320

# ВЕСТНИК ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

---

PLANT PROTECTION NEWS

4

Санкт-Петербург - Пушкин  
2008

# 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.Белоусов, И.Я.Гричанов, Т.А.Тильзина

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

УДК 595.762.12(470.23):58.051

## **ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСОВ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) В АГРОЦЕНОЗАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ С РАЗЛИЧНЫМИ ПОЧВЕННЫМИ УСЛОВИЯМИ**

**О.Г. Гусева, А.Г. Коваль**

*Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург*

На полях, занятых различными сельскохозяйственными культурами, в трех районах Ленинградской области зарегистрирован 91 вид жужелиц. Наибольшее число видов, в сочетании с относительно высоким показателем общего разнообразия Шеннона, отмечено на легкосуглинистой почве с примесью супесей. Наибольшая динамическая плотность карабид и высокий показатель общего разнообразия Шеннона зарегистрированы на супесчаной почве. Минимальные показатели числа видов, видового разнообразия и динамической плотности жужелиц отмечены на среднесуглинистой почве. На более легких по механическому составу и богатых гумусом почвах наблюдается более высокое обилие жужелиц из рода *Vembidion* - активных энтомофагов весенней капустной мухи.

Изучение закономерностей формирования фаунистических комплексов агроценозов необходимо для выявления условий, способствующих накоплению отдельных видов полезных насекомых и поиску путей увеличения их численности. Одним из существенных факторов, определяющих условия существования обитающих в почве и на ее поверхности насекомых, является влажность. Влагодерживающая способность почвы зависит от ее гранулометрического состава (Estimating..., 1989). Так, песчаные почвы по сравнению с глинистыми характеризуются меньшей влажностью и низкой влагоудерживающей способностью. Показано, что в фауне жужелиц полей

Германии необходимо различать две системы - биоценоз полей на песчаных и биоценоз полей на глинистых почвах (Heydemann, 1955).

Необходимость данных исследований связана также с тем обстоятельством, что популяции одного вида в разных частях широкого ареала характеризуются часто разным диапазоном требований в отношении гидротермического режима (Гиляров, 1965). Поэтому данные по биотопическому распределению жужелиц, полученные в других регионах (Lindroth, 1985, 1986; Александрович, 1991; Hůrka, 1996), могут не подтвердиться в условиях Ленинградской области, где подобные исследования ранее не проводились.

### **Методика исследований**

Исследование особенностей комплексов жужелиц на почвах, различающихся по механическому составу, проводилось нами в условиях Ленинградской области на полях Тосненской лаборатории ВИЗР (пос. Ушаки Тосненского р-на), Меньковской опытной станции Агрофизического НИИ (МОС АФИ, д.Меньково Гатчинского р-на) и в г. Пушкине и его окрестностях (опытные поля ВИЗР и ЛСХИ (ныне СПбГАУ), а также на землях Пулковского отделения совхоза "Шушары" (ныне - АОЗТ "Шушары"). На обследованных полях в пос. Ушаки почва дерново-подзолистая среднесуглинистая, в

д.Меньково - дерново-подзолистая супесчаная, а в окрестностях г. Пушкина - дерново-подзолистая легкосуглинистая с отдельными участками супесей, причем наибольшая площадь таких участков отмечена на опытном поле ВИЗР. Почвы на полях МОС АФИ хорошо окультуренные, с мощным гумусовым горизонтом, а на полях Тосненской лаборатории ВИЗР - менее окультуренные с небольшим гумусовым горизонтом. В окрестностях г. Пушкина почвы по этим показателям занимают промежуточное положение.

По количеству осадков районы проведения исследований близки между собой

(Даринский, 1970; Даринский, Фролов, 2003). Годовое количество осадков (средние многолетние значения) в г. Пушкине - 638 мм, в Тосненском районе (Любань) - 642 мм, в Гатчинском районе (Белогорка) - 647 мм. Средняя годовая температура воздуха также близкая: +3.6°C в г. Пушкине и +3.4°C в Тосненском районе (Любань) и в Гатчинском районе (Белогорка) (Агрометеорологический бюллетень..., 1980-1992).

Для изучения напочвенных и почвенных беспозвоночных на экспериментальных полях были установлены почвенные ловушки типа Барбера-Гейдемана (Barber, 1931), на 1/3-1/2 объема наполненные 4% раствором формалина. В качестве ловушек использовались стеклянные банки (Heydemann, 1955,1956) емкостью 0.5 л и диаметром отверстия 72 мм.

Учеты проводились О.Г.Гусевой и А.Г.Ковалем в д.Меньково в 2003-2007 гг., в пос. Ушаки в 1983-1985 гг. и 2003-2005 гг. с мая по август на полях однолетних и многолетних трав, озимых и яровых зерновых культур и картофеля. Учеты методом почвенных ловушек на опытных полях озимых зерновых и клевера ЛСХИ и полях капусты Пулковского отделения совхоза "Шушары" были проведены О.Г.Гусевой в период с 1982 по 1986 г.

Был обработан также коллекционный материал, собранный на опытном поле ВИЗР методом почвенных ловушек В.Н.Розовой в 1990 г. на участке, занятом козлятником; Ф.З.Халимовым в 1993 г. на участке, занятом капустой; С.В.Зенкевичем в 2006 г. на участке картофеля. В апреле-мае 2007 г. на опытном поле ВИЗР О.Г.Гусевой с помощью почвенных ловушек (на участке, освобожденном после осенней уборки картофеля) были проведены дополнительные учеты динамической плотности и анализ видового состава насекомых-мезогерпетобионтов. При обобщении данных, полученных на опыт-

ном поле ВИЗР, были учтены материалы, собранные в 1983 г. О.Г.Гусевой на полях моркови и капусты совхоза "Ленсоветовский", прилегающих к опытному полю ВИЗР (эти учеты также проводились с мая по август методом почвенных ловушек). Общий объем обработанного материала - более 20 тыс. экземпляров жуужелиц, в т.ч. более 9 тыс. экземпляров с полей пропашных культур (картофель, капуста и морковь).

Для сравнения видового состава жуужелиц, обитающих на полях с различными почвенными условиями, был использован коэффициент фаунистического сходства Жаккара. Он показывает долю видов, общих для двух сравниваемых территорий (Гиляров, 1965; Чернов, 1975; Песенко, 1982). Для оценки видового разнообразия был использован показатель общего разнообразия Шеннона (Одум, 1975). Для получения информации о структуре связей между комплексами жуужелиц, обитающих на полях с различными почвенными условиями, проводилось построение дендрограммы сходства вариантов по алгоритму "дальнего соседа" (Методические рекомендации..., 2005).

Для экологической характеристики карабид по гирропреферендуму использовались материалы многих карабидологов (Lindroth, 1985,1986; Федоренко, 1988; Александрович, 1991; Карпова, Маталин, 1993; Нирка, 1996; Калужная и др., 2000), а также наши собственные наблюдения. Названия жуужелиц даны в соответствии с современным Каталогом палеарктических жесткокрылых (Catalogue..., 2003).

Авторы выражают признательность И.А.Белоусову (ВИЗР), Б.М.Катаеву (Зоологический институт РАН) и Д.Н.Федоренко (Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН) за уточнение определения ряда видов жуужелиц и постоянные консультации.

### **Результаты исследований**

За весь период исследований общий список жуужелиц, зарегистрированных на полях в трех районах проведения наблюдений, составил 91 вид (табл. 1). При

этом на полях Тосненской лаборатории ВИЗР отмечено только 52 вида жуужелиц, на полях Меньковской опытной станции АФИ - 62 вида, а наибольшее

число видов жуужелиц зарегистрировано на опытном поле ВИЗР - 66 видов. На других полях, обследованных в окрестностях г. Пушкина (опытные поля СПбГАУ и поля б. совхоза "Шушары"),

отмечено 58 видов жуужелиц. Всего в окрестностях г. Пушкина на полях, занятых различными сельскохозяйственными культурами, зарегистрировано 73 вида жуужелиц (табл. 1).

Таблица 1. Видовой состав и экологическая характеристика жуужелиц Ленинградской области в агроценозах на почвах различного механического состава

Виды	Группа	Среднесуглинистая, п.ушайки		Легко-суглинистая с примесью супесей		Супесчаная, д. Меньково	Примечание
		А	Б	А	Б		
<i>Cicindela campestris</i> L.	МК	-	-	-	+		Встречается на торфянистых, суглинистых и песчаных почвах (L)
<i>C. hybrida</i> L.	К	-	-	-	+		Типичен на сухих песчаных участках (L)
<i>Leistus ferrugineus</i> L.	М	-	+	+	-		Встречается на участках с густой травянистой растительностью на умеренно сухих песчаных почвах (L)
<i>L. terminatus</i> Pz.	МГ	+	+	-	-		Преимущественно лесной вид (L)
<i>Carabus cancellatus</i> Ill.	М	+	+	+	+		Индикатор полей с умеренно влажной почвой (H)
<i>C. glabratus</i> Payk.	М	-	-	-	+		Преимущественно лесной вид (L)
<i>C. granulatus</i> L.	Г	+	+	+	+		Индикатор полей с очень сырой почвой (H)
<i>C. nemoralis</i> O.F.Müll.	М	-	+	+	+		Индикатор биотопа с сильным затенением (H)
<i>Notophilus palustris</i> Duft.	МГ	+	+	+	+		В подстилке лесов, единичные экземпляры - на полях (Ал)
<i>Loricera pilicornis</i> F.	Г	+	+	+	+		Индикатор полей с очень сырой почвой (H)
<i>Clivina fossor</i> L.	МГ	+	+	+	+		Предпочитает рыхлую почву (H)
<i>Dyschirius globosus</i> Hbst.	МГ	+	+	+	+		Один из наиболее эвритопных представителей рода (F)
<i>D. nigricornis</i> Motsch.	Г	+	+	-	-		На влажной глинистой и суглинистой почве (F)
<i>D. politus</i> Dej.	Г	-	+	-	-		На влажной глинистой и суглинистой почве (F)
<i>Brosicus cephalotes</i> L.	МК	-	-	-	+		Характерен для полей с сухой супесчаной почвой (H)
<i>Blemus discus</i> F.	Г	+	-	+	-		Предпочитает глинистую почву (L)
<i>Trechus rubens</i> F.	М	+	-	-	-		Встречается на суглинистой и торфянистой почве (L)
<i>T. quadristriatus</i> Schrnk.	М	+	+	+	+		Обычен на песчаной, встречается и на суглинистой почве (L)
<i>T. secalis</i> Pk.	МГ	+	+	+	+		Обычен на глинистой почве, реже встречается на песчаной (L)
<i>Trechoblemus micros</i> Hbst.	Г	-	+	-	-		На влажных лугах на торфянистой почве, смешанной с глиной (L)
<i>Asaphidion flavipes</i> L.	МГ	-	+	+	+		Индикатор полей с умеренно влажной почвой (H)
<i>A. pallipes</i> Duft.	МГ	+	-	-	+		На слегка влажной песчаной или глинистой почве (L)
<i>Bembidion bruxellense</i> Wesm.	Г	+	+	+	-		На всех типах влажной почвы (L)
<i>B. femoratum</i> Sturm	МГ	-	+	+	+		Встречается на глинистой почве и песчаной, смешанной с глиной (L)
<i>B. gilvipes</i> Sturm	МГ	+	+	+	+		На влажных глинистых почвах (L)
<i>B. guttula</i> F.	МГ	+	+	+	+		На влажных глинистых почвах (Ал, L)
<i>B. lampros</i> Hbst.	М	+	+	+	+		Очень эвритопен, обычен на сухих песчаных почвах (L)
<i>B. properans</i> Steph.	М	+	+	+	+		Обычен на глинистой почве или смешанной с глиной почве (L)
<i>B. quadrimaculatum</i> L.	М	+	+	+	+		То же
<i>Patrobus atrorufus</i> Stroem	МГ	+	+	+	-		Предпочитает глинистые почвы (L)
<i>Stomis pumicatus</i> Pz.	М	+	+	+	+		Преимущественно на глинистых почвах (L)
<i>Poecilus cupreus</i> L.	М	+	+	+	+		Предпочитает глинистые почвы (L), является индикатором полей с умеренно влажной почвой (H)
<i>P. lepidus</i> Leske	К	-	-	-	+		Встречается на открытых участках с песчаной почвой (L)
<i>P. versicolor</i> Sturm	М	+	+	+	+		Предпочитает сухую песчаную почву (L)
<i>Pterostichus melanarius</i> Ill.	М	+	+	+	+		Очень эвритопен, однако на сухой песчаной почве встречается реже (L)
<i>P. niger</i> Schall.	МГ	+	+	+	+		Обычен во влажных биотопах (Hк)
<i>P. nigrita</i> F.	МГ	+	-	-	-		Предпочитает глинистые почвы (L)
<i>P. oblongopunctatus</i> F.	М	-	+	-	+		Эвритопный лесной вид (L)
<i>P. strenuus</i> Pz.	МГ	+	+	+	+		Характерен для влажных глинистых участков (H)
<i>P. vernalis</i> Pz.	МГ	+	+	+	+		На болотах, заболоченных лугах (L, Ал)
<i>Platynus assimilis</i> Pk.	МГ	-	+	+	+		Преимущественно лесной вид, часто встречается около воды (L)
<i>Anchomenus dorsalis</i> Pont.	М	-	+	+	+		Обычно на глинистой, часто известняковой почве (L)
<i>Europhilus piceus</i> L.	Г	-	-	+	-		Встречается на глинистой почве (L)
<i>Agonum fuliginosum</i> Pz.	Г	-	-	-	+		Обитает на различных типах влажной почвы (L)
<i>A. muelleri</i> Hbst.	МГ	+	+	+	+		Индикатор полей с умеренно влажной почвой (H)

<i>A. sexpunctatum</i> L.	МГ	+	+	+	+	Индикатор открытых, незатененных участков (Н)
<i>Oxytelaphus obscurus</i> Hbst.	МГ	-	-	-	+	Обитает на различных типах почвы (L)
<i>Synuchus vivalis</i> Ill.	М	+	+	+	+	Обитает на песчаной, иногда на глинистой почве (L)
<i>Calathus erratus</i> C.R.Sahlb.	МК	-	-	-	+	Характерен для полей с сухой песчаной почвой (Н)
<i>C. melanocephalus</i> L.	М	+	+	+	+	Обилен на песчаных почвах (L)
<i>Amara aenea</i> DeGeer	М	+	+	+	+	На открытых участках с песчаной или глинистой почвой (L)
<i>A. aulica</i> Pz.	М	+	+	+	+	Предпочитает глинистую почву (L)
<i>A. apricaria</i> Pk.	МК	-	+	+	-	Живет на всех типах относительно сухой почвы (L)
<i>A. bifrons</i> Gyll.	МК	-	+	+	+	Живет на открытых участках с песчаной почвой (L)
<i>A. communis</i> Pz.	М	+	-	+	+	Эвритопный вид (L)
<i>A. consularis</i> Duft.	МК	-	+	+	+	Характерен для полей с сухой супесчаной почвой (Н)
<i>A. convexiuscula</i> Marsch.	М	-	+	+	-	Связан с песчаными почвами (L)
<i>A. erratica</i> Duft.	М	-	-	+	-	Предпочитает не очень сухие травянистые участки (L)
<i>A. eurynota</i> Pz.	М	+	+	+	+	Обычен на почве, смешанной с глиной (L)
<i>A. famelica</i> Zimm.	М	-	+	-	-	Встречается на смешанных с глиной песчаных почвах (L)
<i>A. familiaris</i> Duft.	М	+	+	+	+	Эвритопный вид, встречается на почвах всех типов (L)
<i>A. fulva</i> DeGeer	МК	-	+	+	+	Характерен для полей с супесчаной почвой (Н)
<i>A. ingenua</i> Duft.	М	+	+	+	-	Встречается на полях с песчаной и с суглинистой почвой (L)
<i>A. littorea</i> Thoms.	М	+	-	-	+	Встречается на относительно сухих открытых участках (L)
<i>A. majuscula</i> Chd.	МК	+	+	+	+	Встречается на песчаных и суглинистых почвах (L)
<i>A. nitida</i> Sturm	М	-	-	+	-	На умеренно сухой, смешанной с глиной гравийной почве (L)
<i>A. plebeja</i> Gyll.	МГ	+	+	-	+	Встречается на почвах различных типов (L)
<i>A. similata</i> Gyll.	М	+	+	+	+	Обычен в открытых биотопах (Ал, L)
<i>Acupalpus exiguus</i> Dej.	Г	+	-	-	-	Характерен для влажных суглинистых участков (Н)
<i>A. meridianus</i> L.	М	+	+	+	+	На глинистой почве или песчаной, смешанной с глиной (L)
<i>A. parvulus</i> Sturm	МГ	+	+	-	+	Характерен для влажных суглинистых участков (Н)
<i>Anisodactylus binotatus</i> F.	МГ	+	+	-	+	Встречается на песчаных почвах, смешанных с глиной (L)
<i>Harpalus affinis</i> Schrnk.	М	+	+	+	+	Встречается повсеместно на открытых участках (L)
<i>H. distinguendus</i> Duft.	М	-	+	+	-	Исключительно на песчаной почве, смешанной с глиной (L)
<i>H. laevipes</i> Zett.	МК	-	-	-	+	Предпочитает участки с сухими песчаными почвами (L)
<i>H. latus</i> L.	М	-	+	+	-	Эвритопен, наиболее многочислен на не очень сухой смешанной с глиной гравийной почве (L)
<i>H. luteicornis</i> Duft.	МК	-	-	-	+	Предпочитает песчаные почвы (L)
<i>H. rubripes</i> Duft.	М	-	+	-	-	Встречается на песчаной, иногда смешанной с глиной почве (L)
<i>H. rufipes</i> DeGeer	М	+	+	+	+	Встречается повсеместно на открытых участках (L)
<i>H. smaragdinus</i> Duft.	К	-	-	-	+	Встречается на песчаных почвах (L)
<i>H. tardus</i> Pz.	К	-	+	-	+	Предпочитает легкие почвы (L)
<i>Ophonus laticollis</i> Mnnh.	МК	-	+	+	-	Обитает на умеренно сухой, особенно гравийной и известняковой почве (L)
<i>O. rufibarbis</i> F.	МК	-	+	+	+	Обитает преимущественно на глинистой почве, богатой гумусом (L)
<i>Badister bullatus</i> Schrnk.	МГ	-	+	-	-	Встречается на влажной глинистой почве (L)
<i>Chlaenius nigricornis</i> F.	Г	+	-	+	-	Предпочитает суглинистые почвы (L)
<i>Ch. vestitus</i> Pk.	Г	+	-	-	-	Предпочитает суглинистые почвы (L)
<i>Oodes helopioides</i> F.	Г	+	-	-	-	На болотах и заболоченных лугах (Ал), по берегам озер и рек (L)
<i>Lebia chlorocephala</i> Hoffm.	М	-	+	-	-	На умеренно влажной, обычно глинистой почве (L)
<i>L. cruxminor</i> L.	М	-	-	+	-	На более или менее сухой гравийной почве (L)
<i>Microlestes minutulus</i> Gz.	М	+	+	-	+	На песчаной, иногда на суглинистой почве (L)
<i>Cymindis macularis</i> F.	МК	-	+	-	-	Встречается на сухой песчаной почве с редкой растительностью (L)
Итого видов		52	66	58	62	

А - опытное поле ВИЗР и прилегающие к нему поля; Б - опытные поля СПбГАУ и поля б. совхоза "Шушары". Группы гидропреферендума: К - ксерофилы, МК - мезоксерофилы, М - мезофилы, МГ - мезогидрофилы, Г - гидрофилы. (Ал) - Александрович, 1991; (F) - Fedorenko, 1996; (H) - Heydemann, 1955; (L) - Lindroth, 1985, 1986; (Hk) - Hürka, 1996.

Наибольшая оригинальность характерна для фауны жужелиц полей МОС АФИ - 11 видов жужелиц, которые в большинстве предпочитают песчаные почвы и встречались только в этом районе наших исследований. Второе место по оригинальности фауны жужелиц занимает опытное поле ВИЗР - 6 видов

жужелиц были отмечены только на этой территории. Большая часть указанных видов характерна для смешанных с глиной песчаных либо суглинистых почв (табл. 1). В других районах было отмечено только по 4-5 оригинальных, при этом редко встречающихся в агроценозах видов, в основном предпочитающих суглинистые почвы.

Относительная бедность видового состава комплексов жуужелиц, обитающих на среднесуглинистой почве, объясняется, прежде всего, условиями чрезмерного увлажнения. Это относится не только к агроценозам, но и к окружающим стациям. Так, в пос. Ушаки на полях различных сельскохозяйственных культур и в окружающих биотопах (сосновый лес, заросли кустарников) за все годы исследований не было обнаружено ни одного экземпляра *Carabus nemoralis*, *Platynus assimilis* и *Pterostichus oblongopunctatus*. В других районах наших исследований эти преимущественно лесные виды систематически встречались и в агроценозах, особенно на полях с густой растительностью.

Из зарегистрированных видов карабид только 33 вида встречались на полях всех районов проведения исследований. Наибольшая общность отмечена между комплексами жуужелиц, обитающих на полях в окрестностях г. Пушкина (коэффициент фаунистического сходства Жаккара между комплексами жуужелиц, обитающих на опытном поле ВИЗР и на полях СПбГАУ и б. совхоза "Шушары", - 69.9%. Общность видового состава жуужелиц, обитающих в д.Меньково и в окрестностях г. Пушкина, оказалась значительно меньше - 54.7%. Самый низкий коэффициент общности отмечен между комплексами жуужелиц, обитающих на полях в пос. Ушаки и в окр. г. Пушкина - 50%.

Сходство видового состава жуужелиц, обитающих на полях в пос. Ушаки и в д.Меньково, - 54.1%. При этом сходство между комплексами жуужелиц, обитающих на полях картофеля в пос. Ушаки и в д.Меньково, еще ниже - 43.1% (Коваль, Гусева, 2008). Это связано с изменением стациального распределения карабид с узким диапазоном требований к условиям обитания на почвах с различным механическим составом (некоторые мезогигрофильные и гигрофильные виды на среднесуглинистой почве обитают на полях картофеля, а на супесчаной почве предпочитают поля многолетних трав).

В окрестностях г. Пушкина встречаются некоторые виды жуужелиц, характерные для полей с супесчаной почвой

(например, *Amara fulva*, *A. bifrons* и *A. consularis*, отсутствующие в агроценозах на среднесуглинистой почве). Наряду с ними в окрестностях г. Пушкина, в частности, на опытном поле ВИЗР, встречаются также и виды, характерные для суглинистых почв (например, *Patrobus atrorufus*, *Blemus discus* и *Pterostichus nigrita*, отсутствующие в агроценозах на супесчаной почве). Сочетание суглинистой почвы с отдельными участками супесей существенно влияет на складывающийся здесь комплекс жуужелиц и создает благоприятные условия для обитания большого количества видов. Особенно ярко это проявляется на опытном поле ВИЗР, характеризующемся относительно большими участками с супесчаной почвой. Интересно, что при исследовании видового состава земляных блошек в различных районах Ленинградской области максимальное число видов этих насекомых (17) также было обнаружено на опытном поле ВИЗР (в пос. Ушаки - 11 видов, в д.Меньково - 14 видов) (Гусева, Коваль, 2007).

Анализ структуры комплексов жуужелиц по гигропреферендуму показал, что к группе мезофилов относятся 36 видов. Комплекс мезофилов является наиболее стабильным, из них 19 видов, или 53% встречались во всех местах проведения исследований. Необходимо учитывать, что к этой группе были отнесены многие более или менее эвритопные виды жуужелиц с широким спектром требований к условиям окружающей среды, такие как *Dyschirius globosus*, *Pterostichus melanarius*, *Amara communis*, *A. familiaris*, *Harpalus rufipes*.

Наибольшие отличия выявлены в комплексах видов гигрофилов, ксерофилов и мезоксерофилов (табл. 1). Большинство видов жуужелиц-гигрофилов, обитающих в агроценозах Ленинградской области, предпочитает суглинистые почвы. В комплексе жуужелиц, сложившемся на полях в пос. Ушаки, к группе гигрофилов относятся 9 видов. На полях, находящихся в д.Меньково, зарегистрировано только 3 таких вида жуужелиц, при-

чем представители этих видов встречались только на участках с густой растительностью (поля многолетних трав и озимых зерновых). Поля, расположенные в окрестностях г. Пушкина, по числу видов жужелиц-гигрофилов занимают промежуточное положение - 8 видов (на опытном поле ВИЗР - 6 видов и на опытных полях СПБГАУ и полях б. совхоза "Шушары" - 5 видов, из них 3 общих для всех полей, находящихся в окрестностях г. Пушкина).

Типичные ксерофилы, предпочитающие легкие почвы, встречаются на полях в д.Меньково (3 вида) и на опытном поле ВИЗР (1 вид) (табл. 1). Это - *Cicindela hybrida*, *Harpalus smaragdinus* и *H.*

*tardus*. Самый богатый по видовому составу комплекс мезоксерофилов - 10 видов - отменен на супесчаных почвах в д.Меньково. На опытном поле ВИЗР отмечено восемь видов жужелиц-мезоксерофилов, на других полях в окрестностях г. Пушкина - 7 видов таких карабид. В пос. Ушаки за все годы исследований в агроценозах было обнаружено только два экземпляра одного вида жужелицы-мезоксерофила - *Amara majuscula*.

Комплексы жужелиц, обитающих в агроценозах с различными почвенными условиями, различаются не только по видовому составу, но и по структуре доминирования (табл. 2).

Таблица 2. Средняя динамическая плотность массовых видов жужелиц на полях пропашных культур в условиях Ленинградской области

Виды	Механический состав почвы			
	Средне-суглинистая, пос. Ушаки	Легкосуглинистая с примесью супесей		Супесчаная, д.Меньково
		А	Б	
<i>Carabus cancellatus</i> Ill.	0.09	0.09	0.01	0.23
<i>C. granulatus</i> L.	0.11	0.03	0.02	0
<i>Clivina fossor</i> L.	0.12	0.55	0.17	0.48
<i>Brosicus cephalotes</i> L.	0	0	0	0.29
<i>Trechus quadristriatus</i> Schrnk.	0	0.16	0.29	0.04
<i>Bembidion femoratum</i> Sturm	0	0.19	0	0.19
<i>B. gilvipes</i> Sturm	0.59	0.05	0.04	0.15
<i>B. guttula</i> F.	0.07	0.07	0.14	0.01
<i>B. lampros</i> Hbst.	0.07	0.16	0.03	0.75
<i>B. properans</i> Steph.	0.17	1.97	0.59	2.11
<i>B. quadrimaculatum</i> L.	0.58	0.92	0.75	2.35
<i>Poecilus cupreus</i> L.	3.80	0.62	0.20	1.47
<i>P. versicolor</i> Sturm	0.03	0.04	0.09	0.05
<i>Pterostichus melanarius</i> Ill.	0.56	0.18	2.04	0.05
<i>P. niger</i> Schall.	0.24	0.03	0.10	0.07
<i>Synuchus vivalis</i> Ill.	0	0.06	0.05	0.80
<i>Calathus erratus</i> C.R.Sahlb.	0	0	0	0.19
<i>C. melanocephalus</i> L.	0	0.05	0.51	1.33
<i>Amara aulica</i> Pz.	0.45	0.02	0.02	0.06
<i>A. bifrons</i> Gyll.	0	0.05	0.16	0.05
<i>A. fulva</i> DeGeer	0	0.56	0.05	0.23
<i>A. majuscula</i> Chd.	0.01	0.15	0.05	0.03
<i>Anisodactylus binotatus</i> F.	0.24	0	0	0.01
<i>Harpalus affinis</i> Schrnk.	0.35	0.21	0.09	1.32
<i>H. rufipes</i> DeGeer	1.43	1.44	0.29	1.63
Общее число видов жужелиц	41	46	41	42
Количество ловушко-суток	2897	2887	2115	1890
Средняя уловистость (особей на 10 ловушко-суток)	9.5	8.0	6.2	13.8

А- опытное поле ВИЗР и прилегающие к нему поля; Б- поля б. совхоза "Шушары".

Так как структура доминирования жужелиц зависит не только от почвенных условий, но и от особенностей сельскохозяйственной культуры, сравнение проводилось на основе данных по комплексам жужелиц, обитающих на полях пропашных культур, как наиболее сходных по времени начала полевых работ и системе обработки почвы. Данные по средней уловистости 25 наиболее массовых на полях пропашных культур видов в различных районах проведения наблюдений представлены в таблице 2.

Все районы проведения исследований отличались по соотношению уловистости наиболее массовых видов. В пос. Ушаки наибольшая уловистость отмечена для *Poecilus cupreus*, на опытном поле ВИЗР и прилегающих к нему полях, а также в д.Меньково - для *Bembidion properans*, в б. совхозе "Шушары" - для *Pterostichus melanarius*.

Различия по показателям обилия массовых видов имеют большое значение, так как эти виды определяют особенности воздействия комплекса жужелиц на выживаемость отдельных фаз развития вредителей. Например, известно, что карабиды из рода *Bembidion* почти не влияют на выживаемость колорадского жука - *Leptinotarsa decemlineata* Say (Коваль, 1999), так как эти небольшие по размеру жужелицы активны главным образом на поверхности почвы, а яйца колорадского жука находятся на растениях. В то же время эти насекомые значительно ограничивают выживаемость яиц весенней капустной мухи - *Delia brassicae* Bouche, откладываемых на поверхность почвы (Гусева, 1988, 1988а).

В условиях Ленинградской области на более легких по механическому составу и богатых гумусом почвах наблюдается более высокое обилие жужелиц из рода *Bembidion*. Исключением является мезогигрофильный *B. gilvipes*, преобладающий на бедной гумусом среднесуглинистой почве (табл. 2). Однако в начальный период вегетации капусты обработки инсектицидами, проводимые для борьбы с земляными блошками и капустными му-

хами, существенно ограничивают обилие жужелиц на полях. Например, в 1983-1985 гг. на полях капусты при проведении учетов в период наибольшей активности жужелиц из рода *Bembidion* и откладки ими яиц было проведено две обработки инсектицидами. По нашему мнению, именно этим обстоятельством можно объяснить низкую уловистость *B. lampros*, *B. properans* и *B. quadrimaculatum* на пулковских полях совхоза "Шушары" (табл. 2).

Анализ сходства комплексов жужелиц, обитающих на полях пропашных культур, по средней динамической плотности 25 наиболее массовых видов выявил наибольшую обособленность комплекса жужелиц, обитающих в д.Меньково (рис.).

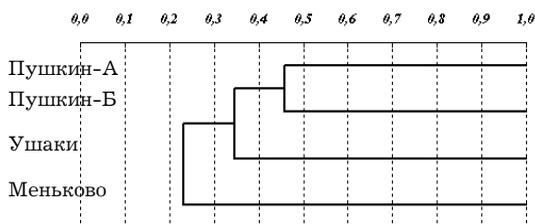


Рис. Сходство комплексов жужелиц (по средней динамической плотности массовых видов) на полях пропашных культур при различных экологических условиях

Пушкин-А: опытное поле ВИЗР и прилегающие к нему поля; Пушкин-Б: поля б. Пулковского отделения совхоза "Шушары"

Наибольшее сходство отмечено для комплекса жужелиц, обитающих на различных полях пропашных культур в окрестностях г. Пушкина. Определенное сходство наблюдается между комплексами жужелиц, обитающих на среднесуглинистых почвах и на легких суглинках с примесью супесей.

Наиболее высокая средняя динамическая плотность комплекса жужелиц на полях пропашных культур отмечена в д.Меньково - 13,8 особей на 10 ловушко-суток. Минимальный показатель - 6,2 особи на 10 ловушко-суток - отмечен на полях капусты б. совхоза "Шушары". Это объясняется прежде всего различной кратностью обработок инсектицидами в

период проведения наблюдений (1 обработка за сезон в д.Меньково и 2-3 - в б. совхозе "Пушары"). В пос. Ушаки на полях картофеля в период проведения наблюдений обработки инсектицидами не проводились. Несмотря на это уловистость жужелиц на полях картофеля данного стационара была значительно ниже, чем в д.Меньково.

На других культурах обработки инсектицидами в условиях Ленинградской области проводятся значительно реже. Например, поля клевера и озимых зерновых культур в период проведения наших наблюдений инсектицидами не обрабатывались. При этом средняя динамическая плотность жужелиц на полях

озимых зерновых и клевера в окрестностях г. Пушкина была в 1.2-1.5 раз ниже аналогичных показателей, полученных на супесчаной почве в д.Меньково.

Была проведена также оценка видового разнообразия комплексов жужелиц пропашных культур, обитающих на полях с различными почвенными условиями, с помощью показателя общего разнообразия Шеннона. Наиболее высокие показатели были получены для комплексов жужелиц, обитающих на опытном поле ВИЗР и в д.Меньково - 1.1. Самым низким показателем коэффициента общего разнообразия Шеннона характеризовался комплекс жужелиц, обитающих на полях в пос. Ушаки, - 0.88.

### Выводы

На полях трех районов Ленинградской области зарегистрирован 91 вид жужелиц. При этом на полях Тосненской лаборатории ВИЗР на среднесуглинистых почвах отмечено наименьшее количество видов жужелиц - 52, а на опытном поле ВИЗР (г. Пушкин) на легкосуглинистой почве с примесью супесей отмечено максимальное количество видов жужелиц - 66.

Комплексы жужелиц, обитающих в агроценозах с разнообразными почвенными условиями, различны по требованиям к условиям увлажнения. Наибольшее количество ксерофильных видов жужелиц встречается на супесчаной почве, а наибольшее количество гигрофильных видов - на среднесуглинистой почве. Промежуточное положение занимает комплекс жужелиц, сложившийся на легкосуглинистой почве с примесью супесей.

Наблюдения показали, что механический состав почвы влияет не только на видовой состав, но и на структуру доминирования жужелиц. Отмечено сходство между динамической плотностью массовых видов жужелиц на среднесуглинистых почвах и на легких суглинках с примесью супесей. Наиболее обособленным по этому показателю является комплекс жужелиц, обитающих на супесчаных почвах.

В целом, наименее благоприятные для жужелиц условия складываются на среднесуглинистых почвах, а наиболее благоприятные - на супесчаных почвах. Наибольшее число видов жужелиц в сочетании с относительно высоким показателем общего разнообразия Шеннона характерно для легкосуглинистой почвы с примесью супесей.

### Литература

- Агрометеорологический бюллетень по Ленинградской области. Л., 1980-1992.  
Александрович О.Р. Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) фауны Белоруссии. /Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. Минск, 1991, с.37-78.  
Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. М., Наука, 1965, 275 с.  
Гусева О.Г. Хищники и ЭПВ весенней капустной мухи. /Защита растений, 1, 1988, с.33-34.  
Гусева О.Г. Влияние хищников на динамику численности и вредоносность капустных мух на фоне различных кормовых растений. Автореф. канд. дисс. Л., 1988а, 19 с.

- Гусева О.Г., Коваль А.Г. Видовой состав и структура доминирования земляных блошек (Coleoptera: Chrysomelidae, Alticinae) в агроценозах Ленинградской области. /Вестник защиты растений, 4, 2007, с.32-39.  
Даринский А.В. Ленинградская область. Л., 1970, 280 с.  
Даринский А.В., Фролов А.И. География Ленинградской области. СПб, 2003, 126 с.  
Каложная Н.С., Комаров Е.В., Черезова Л.Б. Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Нижнего Поволжья. Волгоград, 2000, 204 с.  
Карпова В.Е., Маталин А.В. Аннотированный список жужелиц (Coleoptera, Carabidae) юга Мол-

довы. /Энтомолог. обзор., 72, 3, 1993, с.570-585.

Коваль А.Г. К изучению жужелиц (Coleoptera, Carabidae) - энтомофагов колорадского жука картофеля на Закарпатье. /Энтомолог. обзор., 78, 3, 1999, с.527-536.

Коваль А.Г., Гусева О.Г. Структура комплексов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) агроценоза картофеля при различных почвенных условиях на Северо-Западе России. /Энтомолог. обзор., 87, 2, 2008, с.303-312.

Методические рекомендации по использованию граф-анализа в исследованиях биосистем. /Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Кутузова Р.С. СПб, Пушкин, 2005, 28 с.

Одум Ю. Основы экологии. М., Мир, 1975, 742 с.

Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., Наука, 1982, 281 с.

Федоренко Д.Н. Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Московской области. /Насекомые Московской области: Проблемы кадастра и охрана. М., 1988, с.20-46.

Чернов Ю.И. Основные синэкологические характеристики почвенных беспозвоночных и методы их анализа. /Методы почвенно-зоологических исследований. М., 1975, с.160-216.

Barber H.S. Traps for cave-inhabiting insects. /J. Elisha

Mitchell Sci. Soc., 46, 1931, p.259-266.

Catalogue of Palaearctic Coleoptera, v.1: Archostemata - Muxophaga - Adepaha. /Ed. I.Löbl, A.Smetana. Stenstrup: Apollo Books, 2003, 820 p.

Estimating the soil moisture retention characteristic from texture, bulk density and carbon content. /H. Vereecken, J. Maes, J. Feyen, P. Darius /Soil. Sc., 148, 6, 1989, p. 389-403.

Fedorenko D.N. Reclassification of world Dyschiriini, with a revision of the Palearctic fauna (Coleoptera, Carabidae). Sofia; Moscow; St.-Petersburg, 1996, 224 p.

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

Heydemann B. Über die Bedeutung der "Formalinfallen" für die zoologische Landesforschung. /Faun. Mitt. N. dtsh., 6, 1956, s.19-24.

Hůrka K. Carabidae of the Czech and Slovak Republics. Zlín: Kabourek, 1996, 566 p.

Lindroth C.H. The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. /Leiden; Copenhagen: Scand. Sc. Press Ltd., 1985, p.1-227. (Fauna Entomol. Scand., v. 15, pt.1).

Lindroth C.H. The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. /Leiden; Copenhagen: Scand. Sc. Press Ltd., 1986, p.228-500. (Fauna Entomol. Scand., 15, p.2).

#### CHARACTERISTICS OF CARABID COMPLEXES (COLEOPTERA, CARABIDAE) IN AGROCENOSSES OF LENINGRAD REGION UNDER DIFFERENT SOIL CONDITIONS

O.G.Guseva, A.G.Koval

Ninety one species of Ground beetles were found on various agricultural crops in three districts of the Leningrad Region. The greatest species diversity along with relatively high Shannon index of general diversity was noted on light loamy soil with a touch of clay sand. The greatest dynamic density of carabids and high Shannon index were registered on clay sand soil. Minimal index of general diversity and dynamic density of Ground beetles were noted on medium loamy soil. Beetles of the genus *Bembidion* being known as active entomophages of Spring cabbage fly were abundant on lighter and humus soils.

УДК 633.11:595.754

**ТОПИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ ВРЕДНОЙ ЧЕРЕПАШКИ ПРИ ПИТАНИИ НА РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНАХ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ****А.В. Капусткина, Л.И. Нефедова***Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург*

Проведено изучение топической специфичности вредной черепашки при питании на репродуктивных органах более 50 современных сортов озимой пшеницы ставропольской репродукции. Установлена приуроченность мест питания вредной черепашки к определенным ярусам колоса и частям зерновки. Показано, что различия топической специфичности клопов при питании на репродуктивных органах, прежде всего, обусловлены генотипом пшеницы. Выявлены иммунологически значимые особенности архитектуры колоса (плотность колоса, форма колосковых чешуй, плотность прилегания колосковых и цветковых чешуй к зерновке), которые могут служить маркерами механизмов морфологического барьера иммуногенетической системы озимой пшеницы.

Своеобразие системы "растение-продуцент - насекомое-фитофаг" определяется длительностью сопряженной эволюции организмов, обусловившей формирование адаптивных черт у обоих партнеров.

Цикл исследований эволюционных, эколого-физиологических и молекулярно-генетических взаимодействий в названной биологической системе, выполненный в лаборатории энтомологии и иммунитета растений к вредителям, показал, что главнейшим направлением приспособительной эволюции насекомых к кормовым растениям явилась адаптация к наиболее оптимальному использованию материально-энергетических ресурсов различных органов и тканей растений в качестве источников вещества, энергии и информации. Этот процесс, затронувший различные уровни организации насекомых, привел к становлению гостальной, топической и онтогенетической специализации. Применительно к фитофагам различают несколько категорий пищевой специализации. В качестве основной из них выступает гостальная специализация, производными от которой являются топическая и онтогенетическая.

При рассмотрении гостальной специализации фитофагов заслуживают внимания отмеченные для паразитов животных существенные различия между так называемой реальной и потенциальной специфичностью по отношению к хозяевам (Киршенблат, 1941; Павловский,

1946; Догель, 1962; Слепьян, 1975). Подобные же различия между оптимальными для питания растениями и потенциально возможными для питания связаны с проявлением двух групп факторов: 1) форм поведения, в которых выявляется избирательное отношение насекомого к определенным растениям, и 2) влияние растения на насекомое при питании (Пайнтер, 1953).

В отношении гостальной специализации, особенно для полифагов и олигофагов, выделено три уровня: 1) специализация, ограничивающая круг растений, пригодных для питания, в пределах относительно крупных таксономических категорий растений; 2) специализация, выражающаяся в предпочтении определенных видов растений из числа возможных, и 3) специализация, выражающаяся в предпочтении внутривидовых форм полиморфных видов растений.

Принцип анализа сопряженности онтогенезов фитофагов и их кормовых растений позволил подойти к пониманию сущности топической и онтогенетической специализации многих видов фитофагов (Шапиро, 1956,1959,1963,1964,1985; Вилкова, 1963,1973,1978,1980). Надежность и устойчивость взаимосвязей фитофагов с кормовыми растениями обеспечиваются согласованностью в пространстве и времени определенных морфофункциональных изменений тех и других организмов. Следствием этого явилось становление у

насекомых особых типов сопряженности циклов развития с циклами развития хозяев. Приуроченность к определенным возрастным периодам развития растений, в основе которой лежит топическая специализация, присуща всем фитофагам. Однако особенно четкая зависимость развития от определенных этапов онтогенеза растений проявляется у сосущих фитофагов, в том числе вредной черепашки, и фитофагов с внутритканевым образом жизни (Шапино, 1956, 1959; Вилкова, 1963; Агафонова, 1968; Бартошко, 1974).

Было установлено, что приспособительная эволюция фитофагов подчинена особенностям морфо-анатомической конституции растений, характеру и темпам формирования и дифференциации их различных органов и тканей, особенностям синтеза, транспорта и резервирования растениями веществ основного и вторичного обмена в их онтогенезе (Шапино, 1958, 1985; Вилкова, 1978; 1980; Вилкова, Шапино, 1965, 1968; Шапино, Вилкова, 1973, 1976; Вилкова и др., 2003, 2004, 2005). При этом адаптации фитофагов были направлены на морфофизиологические приспособления, обеспечивающие им относительно гомеостатические условия использования в пищу непрерывно меняющихся в онтогенезе растений пластических и энергетических ресурсов.

К числу вредных членистоногих, высокая численность, усиление вредоносности и расширение ареалов которых требуют постоянного контроля, относятся клопы-черепашки сем. Scutelleridae. Среди клопов сем. Scutelleridae особое экономическое значение в снижении производства зерна и ухудшении его технологических и хлебопекарных качеств имеет вредная черепашка *Eurygaster integriceps* Put.

Вредная черепашка на протяжении многих десятилетий сохраняет статус ключевого вредителя пшеницы в Российской Федерации. Численность и вредоносность клопа несмотря на возрастающие масштабы применения защитных мероприятий не снижаются. Широкомасштабные обработки пшеницы инсектицидами, наряду с преимущественным высевом неустойчивых к вредной чере-

пашке сортов зерновых, снизили эффективность биоценотической регуляции в агробиоценозах и тем самым способствовали подъему численности вредителя и повышению его биотического потенциала. Как отмечает В.А.Захаренко (2006), в последние годы в основных зерносеющих регионах России наблюдается существенное увеличение площади заселения зерновых культур личинками вредителя (данные Научно-технического центра чрезвычайных ситуаций в агропромышленном комплексе).

Вредная черепашка относится к видам фитофагов, характеризующихся высоким уровнем функционирования пищеварительной системы, и обладает различными формами дистантного пищеварения, в том числе экстраинтестинальным (внекишечным). Она, в отличие от других видов хлебных клопов, способна питаться как слабо дифференцированными тканями растений, так и зрелыми их семенами. Главным "инструментом" процесса питания и пищеварения вредной черепашки и одним из главных факторов воздействия на растение являются ферменты, вырабатываемые секреторными центрами пищеварительного тракта. Активно используя растения, находящиеся на поздних этапах онтогенеза, вредная черепашка встречается с субстратом, сложным для утилизации. В связи с этим у нее сформировались морфофизиологические механизмы, способствующие эффективному использованию запасных биополимеров. При этом вредная черепашка отличается специфической используемого пищевого субстрата - эндосперма, вводя пищеварительные ферменты в центральную часть зерновки злаков. Онтогенетическая специализация других групп хлебных клопов ограничивает период их питания более ранними этапами морфогенеза растений.

В обширной литературе, посвященной вредной черепашке, анализу особенностей ее онтогенетической и топической специализации не уделялось должного внимания, и утвердилось даже мнение об автоматической синхронизации онтогенеза клопов с онтогенезом кормовых расте-

ний (Арнольди, 1947; Викторов, 1967). Однако в дальнейшем использование методов биологического контроля за морфогенезом растений (Куперман, 1968) позволило определить специфику становления их онтогенетической и топической специфичности и выявить механизмы, обеспечивающие синхронизацию онтогенезов обоих организмов (Шапиرو, Вилкова, 1973; Шапиро, Бартошко, 1973; Бартошко, 1974).

Анализом поврежденных растений и учетом распределения на растениях укулов клопов было установлено, что на всех этапах жизненного цикла пищевое поведение клопов подчинено поиску оптимальных мест питания, меняющихся в зависимости от морфофизиологического состояния растений. На протяжении онтогенеза питание клопов на пшенице сосредоточено главным образом в зоне локализации конуса нарастания растений, впоследствии эмбрионального колоса. Это обуславливает сезонную ярусность местообитания клопов в травостое кормовых растений.

Органотропность имеет специфическую направленность, характерную для клопов в соответствии с их возможностями добывать пищу, определяющую необходимость повышения эффективности питания. Установлено, что выбор места питания и прокола тканей растений является не случайным и имеет решающее значение для конечного эффекта - более быстрого и легкого получения оптимальной для усвоения пищи. В связи с этим важное значение имеют особенности процессов, которые происходят в репродуктивных органах пшеницы и их качественные сдвиги во времени, с тем чтобы можно было лучше судить о характере пищи, используемой личинками и имаго вредной черепашки.

Вследствие исторически сложившейся сопряженности развития вредителя и развития пшеницы личинки появляются на растениях обычно во время прохождения X этапа органогенеза - в период роста и развития зерновок. Личинки младших возрастов прокалывают преимущественно колосковые чешуи, в ко-

торых в это время происходит активный фотосинтез. Возможности питания формирующимися и быстро растущими зерновками, защищенными чешуями, у личинок младших возрастов невелики и ограничиваются узкой зоной, расположенной на латеральных сторонах зерновки, в местах неплотногo смыкания чешуй (Шапиро, Бартошко, 1973; Вилкова, 1968, 1973, 1980).

Личинки старших возрастов питаются на зерновках, прокалывая стилетом колосковые и цветковые чешуи насквозь. Развитие основной массы личинок третьего возраста происходит во вторую половину X и первую половину XI этапов органогенеза пшеницы и совпадает с периодом молочной и тестообразной спелости. В это время завершаются процессы морфологической дифференциации зародыша и щитка и определяется степень выполненности зерновок. В них происходят процессы аккумуляции транспортных биополимеров, поступающих из листьев и стеблей, и усложняются их структуры.

Питание личинок четвертого возраста чаще всего происходит на XI этапе органогенеза. В этот период в зерновках усиливаются процессы обезвоживания и начинается переход от полужидкой консистенции запасных веществ к более плотной, чему способствует быстрая потеря влаги семенами. Содержание воды в зерновках с 70-65% снижается до 40-38%. Начинает нарушаться связь зерновок с материнским растением (Шапиро, Бартошко, 1973; Вилкова, 1980).

Развитие личинок пятого возраста совпадает с периодом восковой и полной спелости зерновок, когда пшеница находится на XII этапе органогенеза. Этот этап характеризуется интенсивным превращением транспортных форм питательных веществ в запасные вещества семени. Завершаются процессы отчленения зерновки от материнского организма. Содержание воды в них к концу этого этапа снижается с 40-38% до 18-15%.

Сорта пшеницы существенно различаются по продолжительности прохождения и времени наступления отдельных

этапов органогенеза и по морфофизиологическим особенностям колоса и зерновок, что является важным фактором, определяющим условия питания вредной черепашки. Асинхронность в сопряженности развития различных сортов пшеницы и вредителя может быть в известной мере компенсирована за счет разновременности в закладке колосковых бугорков на эмбриональном колосе по ярусам колоса, а также по порядку закладки и расположения зерновок в каждом из колосков, обуславливающих их разнокачественность.

Несмотря на большое количество работ, посвященных изучению биологии, вредоносности, специализации питания, многие стороны взаимодействий вредной черепашки и пшеницы остаются недостаточно изученными. В связи с этим основной целью данной работы является изучение особенностей топоческой специфичности клопов и патологических процессов, сопровождающих поврежденность репродуктивных органов, у сортов пшеницы современной селекции, широко возделываемых в Северо-Кавказском регионе России.

### Методика исследований

Объектом исследований служили более 50 сортов озимой мягкой пшеницы, имеющих Государственную регистрацию в реестре селекционных достижений по Северо-Кавказскому региону РФ, репродукции Ставропольского края (табл. 1).

Таблица 1. Происхождение и государственная регистрация сортов озимой мягкой пшеницы, включенных в исследование

Сорта	Оригинатор	Год включения в Госреестр
Актер	Германия	
Афина	КНИИСХ	Госсортоиспыт, 2005
Батько	КНИИСХ, Северо-Кубанская с.-х. оп. ст.	2003
Булгун	Калмыцкий НИИСХ, КНИИСХ	2007
Восторг	КНИИСХ	2005
Вита 7	КНИИСХ	2004
Гарант	ВНИИ зерновых культур им. Калиненко	2005
Грация	КНИИСХ	Госсортоиспыт, 2005
Девиз	ВНИИ зерновых культур им. Калиненко	2008
Дея	КНИИСХ	2002
Дока	КНИИСХ, Северо-Кубанская с.-х. оп. ст.	2005
Дон 93	ВНИИ зерновых культур им. Калиненко	1997
Дон 95	То же	1998
Донской маяк	То же	2001
Досвид	Ставропольский НИИСХ, Селекционно-генетический институт (Одесса)	заявка на регистрацию
Дриада 1	Научно-производств. фирма "Дриада"	2004
Есаул	КНИИСХ	2003

Зерноградка 11	ВНИИ зерновых культур им. Калиненко	2003
Зимтра	КНИИСХ, Северо-Кубанская с.-х. оп. ст.	2004
Коллега	То же	2004
Краснодарская 99	То же	2003
Кума	КНИИСХ	2004
Мафэ	Адыгейский НИИСХ, КНИИСХ	2006
Москвич	КНИИСХ, Северо-Кубанская с.-х. оп. ст.	2003
Одесская 200	Ставропольский НИИСХ, Селекционно-генетический институт (Одесса)	2006
Пал Пич	КНИИСХ	2004
Писанка	Ставропольский НИИСХ, Селекционно-генетический институт (Одесса)	2007
Победа 50	КНИИСХ	1998
Петровчанка	КНИИСХ	Госсортоиспыт, 2005
Прикумская 140	КНИИСХ, Прикумская оп. селекцион. ст.	2003
Прикумская 141	То же	2004
Ростовчанка 3	ВНИИ зерновых культур им. Калиненко	2004
Ростовчанка 5	То же	2008
Северодонецкая юбилен.	Северо-Донецкая с.-х. опытная станция	2003
Скифянка	КНИИСХ, Северо-Кубанская с.-х. оп. ст.	1992
Станичная	ВНИИ сорго и других зерновых культур	2002
Старшина	КНИИСХ	2003
Таня	КНИИСХ	2005
Танаис	ВНИИ зерновых культур им. Калиненко	2006
Юбилейная 100	КНИИСХ, Северо-Кубанская с.-х. оп. ст.	2004
Юнона	КНИИСХ	Госсортоиспыт, 2005

Особенности архитектоники колоса (длина, плотность, остистость, форма колосковых и цветковых чешуй, плотность их прилегания к зерновке, количество колосков, количество зерен в колосе и др.) оценивали в соответствии с общепринятыми селекционными методами (Пыльнев и др., 2005).

Локализацию мест питания вредной черепашки на репродуктивных органах и оценку поврежденности зерновок клопами проводили на 10 колосьях каждого сорта пшеницы. Разнокачественность зерновок, обусловленную метамерным строением и разновременной закладкой колосков и цветков на 4-5 этапах органогенеза пшеницы, учитывали по 3 частям

### Результаты исследований

**Локализация мест питания вредной черепашки на колосе.** Топическая приуроченность клопов при питании на структурных элементах колоса - колосковых и цветковых чешуях, имеющих определенную иммунологическую значимость, является менее изученной. Архитектоника колоса пшеницы (морфологический тип) формируется уже на IV этапе органогенеза. Период закладки колосковых бугорков у пшеницы довольно растянут и составляет 3-5 дней, что обуславливает проявления разнокачественности в строении колосков. Чем выше по оси соцветия расположен колосковый бугорок, тем позже он формируется. Наиболее поздняя закладка колосков наблюдается как в самой верхней, так и в самой нижней части колоса, что усиливает неравномерность в ходе формирования средних, верхних и нижних колосков.

Начиная с фазы цветения (IX этап органогенеза) вредная черепашка питается исключительно на колосьях (Борщова, Вилкова, Шапиро, 1969; Борщова, Вилкова и др., 1971; Шапиро, Вилкова, Борщова, 1973; Вилкова, Шапиро, 1978). На цветущих колосьях наиболее часто клопы делают уколы в основание колоса и в два нижних наиболее развитых цветка, реже в завязь и тычинки. Это приводит к глубокими патологическим нару-

колоса: нижней, средней и верхней.

Отбор проб для анализа поврежденности зерна вредной черепашкой проводили в соответствии с ГОСТом 13586.4-83 "Зерно. Методы определения зараженности и поврежденности вредителями". Для определения количественных и качественных параметров поврежденности зерна по каждому сорту анализировали 500 зерен (5 проб по 100 зерен). Степень поврежденности зерновок определяли в соответствии с разработанными в лаборатории методами инфракрасной микроскопии и компьютерного сканирования по 5-бальной шкале (Вилкова и др., 1976, 1978; Вилкова, Нефедова, 2006).

шениям растительных тканей, возникающим под воздействием ферментов вредителя, и гибели цветков (Слепян и др., 1972; Шапиро, Вилкова, 1973; Бартошко, 1974).

Наши наблюдения показывают, что вредная черепашка при питании на колосе исследуемых сортов озимой пшеницы обнаруживает предпочтение к его определенным ярусам (рис. 1).

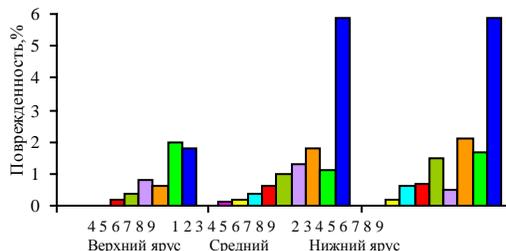


Рис. 1 Поврежденность зерновок озимой пшеницы вредной черепашкой по ярусам колоса

1-Одесская 200, 2-Афина, 3-Юнона, 4-Писанка, 5-Восторг, 6-Петровчанка, 7-Украинка Одесская, 8-Зерноградка 11, 9-Актре

Для большей части анализируемых сортов характерно преимущественное (до 6%) расположение укулов клопов на колосковых, цветковых чешуях и зерновках колосков среднего и нижнего ярусов колоса. Из 25 анализируемых сортов укулы клопов в верхний ярус колоса не

были отмечены у 9 сортов, в средний ярус - 4 сорта и 3 сорта в нижний ярус. Выявлено, что на сильно повреждаемых сортах уколы вредной черепашки располагаются по всему колосу. Поврежденность зерновок сорта Актер в колосках верхнего яруса при этом составляла 2%, среднего и нижнего ярусов - 6%; сорта Зерноградка 11, соответственно, 2%, 1% и 2%. Такая топическая приуроченность вредной черепашки, вероятно, обоснована более длительным периодом питания на этих сортах, обусловленным разновременной и разнокачественной закладкой, дифференциацией, формированием структур колосков - колосковых и цветковых бугорков и зерновок в них. На слабо повреждаемых сортах (Одесская 200, Афина, Юнона и др.) уколы клопов в небольшом количестве (0.1-0.2%) локально располагаются на чешуях колосков и зерновках среднего и нижнего ярусов колоса (рис. 2).

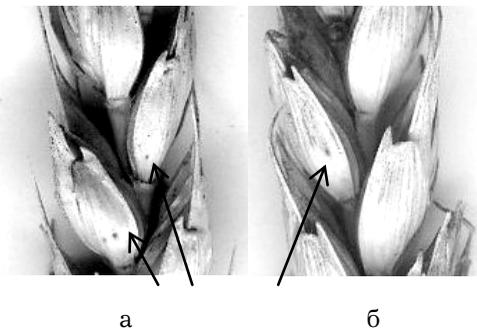


Рис. 2. Повреждения вредной черепашки на колосе (указаны стрелками)  
 а - Кума (нижняя часть колоса),  
 б - Краснодарская 99 (средняя часть колоса)

**Локализация мест питания вредной черепашки на зерновках.** Изучению локализации мест питания на зерновках пшеницы посвящены исследования, выполненные в основном в лаборатории иммунитета растений к вредителям ВИЗР (Борцова и др., 1969; Борцова и др., 1971; Шапиро и др., 1973; Бартошко, 1974; Вилкова, Шапиро, 1978). В результате исследований, проведенных авторами, установлено, что вредная черепашка наиболее часто располагает уколы в ба-

зальной (прищитковой) части эндосперма зерновки, в то время как в апикальной ее части уколов обнаруживается сравнительно мало. Максимальное число их локализуется на боковых сторонах зерновки. Предпочтение клопами при проколе латеральной стороны зерновок связано с более слабой защитой этих зон колосковыми и цветковыми чешуями. На центральной стороне зерновок уколы, как правило, отсутствуют. Практически не повреждается клопами и зародыш. Расположение зародыша в базальной части колосков обеспечивает мощную защиту его наиболее толстыми и выпуклыми частями их чешуй. Известную защитную роль играет и зазор, образующийся между колосковыми и цветковыми чешуями, определяющий плотность прилегания их к зерновке.

В результате изучения топической приуроченности вредной черепашки к питанию на зерновках современных сортов пшеницы нами было выделено 4 основных типа локализации повреждений: 1 - повреждения, расположенные в зоне спинки у основания зародыша; 2 - повреждения спинки и бочков, прилегающих к зародышу; 3 - повреждения бочков; 4 - повреждения, расположенные у верхушки зерновки. Выявлено, что основным местом питания клопов, как это было показано ранее проведенными исследованиями, является эндосперм, богатый энергоемкими биополимерами, необходимыми для их жизнедеятельности. Повреждений непосредственно тканей зародыша не было отмечено (табл. 2).

На основе анализа частоты встречаемости зон питания вредителя на зерновках исследуемых сортов пшеницы выявлен различный характер локализации повреждений. Следует отметить, что повреждения, одновременно охватывающие зону спинки и бочков, прилегающую к зародышу, более серьезны, поскольку глубина и степень повреждения зерновок при этом значительно увеличиваются. Известно, что повреждения, локализованные вблизи зародыша, оказывают отрицательное влияние на жизнеспособность зерновок и являются наиболее

опасными. Так, нарушение тканей эндосперма, вызванное питанием вредной черепашки, обладающей внекишечным пищеварением и широким спектром пищеварительных ферментов, приводит к существенному ухудшению технологиче-

ских и хлебопекарных свойств муки (Экман, Вилкова, 1973; Шапино, 1985; Вилкова и др., 2003,2004), снижает урожайные качества зерна и вызывает различного рода аномалии при прорастании (Куперман, 1964,1969).

Таблица 2. Особенности локализации мест повреждений зерновок вредной черепашкой при питании на различных сортах озимой пшеницы (Ставропольский край, 2005-2006 гг.)

Сорта	Локализация повреждений на различных частях зерновки, %				
	Призародышевая часть			Бочки	Верхушка
	Всего	в т.ч. спинки	спинки и бочков		
Одесская 200	0	0	0	100	0
Девиз	0	0	0	100	0
Зерноградка 11	26.1	17.4	8.7	69.6	4.3
Таня	36.0	2.0	34.0	64.0	0
Памяти Калиненко	49.0	3.0	46.0	50.0	1.0
Актер	51.0	2.9	48.2	47.5	1.5
Стрижамент	52.0	0	52.0	48.0	0
Восторг	68.1	13.6	54.5	31.9	0
Петровчанка	70.0	50.0	20.0	20.0	10.0
Украинка одесская	73.3	20.0	53.3	26.7	0
Баир	75.0	62.5	12.5	25.0	0
Дея	91.0	63.6	27.4	4.5	4.5
Краснодарская 99	100.0	0	100.0	0	0

Наши наблюдения показывают, что места питания клопов на зерновках чаще всего располагаются в призародышевой части эндосперма - на спинной и боковой ее сторонах. Высокая частота встречаемости (50% и более) зерновок с таким типом локализации мест питания вредителя характерна для наиболее сильно повреждаемых вредной черепашкой сортов Актер, Стрижамент, Восторг, Украинка одесская, Краснодарская 99 и др. На слабо повреждаемых сортах Одесская 200, Девиз и др. уколы клопов располагаются локально - только в зоне бочков эндосперма зерновок. Довольно высокая частота встречаемости (от 64 до 90%) зерновок с таким типом повреждений отмечена на сортах Зерноградка 11 и Таня. Наблюдались единичные случаи повреждения верхушечной части зерновок. Так, встречаемость повреждений на верхушке зерновки у сортов Зерноградка 11 и Дея составляет 4.3-4.5%, а на зерновках сорта Петровчанка - до 10%.

Таким образом, репродуктивная сфера растений с момента ее формирования

играет роль основного источника питания вредной черепашки. Выявленные различия топической специфичности клопов при питании на колосе и зерновках разных сортов обусловлены многими причинами, среди которых определяющая роль принадлежит генотипу пшеницы.

**Иммунологическая значимость особенностей архитектоники колоса.** Своеобразие строения колоса у разных генотипов пшеницы в значительной степени определяет доступ клопов к получению полноценного питания. С целью расшифровки механизмов иммуногенетической системы зерновых культур на основе структурного и морфометрического анализа основных элементов структуры колоса исследуемых сортов озимой мягкой пшеницы было проведено изучение иммунологической значимости особенностей архитектоники колоса (длина, плотность, остистость, форма колосковых и цветковых чешуй, плотность их прилегания к зерновке, количество колосков, количество зерен в колосе и др.) в ограничении поврежденности зерновок вредной чере-

пашкой. Выбор этих предикторов был обоснован выявлением морфологических отличий в строении колоса у разных генотипов, выполняющих роль структурного барьера при повреждении растений вредителем.

Исследуемые нами сорта пшеницы относятся к высокопродуктивным, но отличаются различной степенью повреждения зерновок клопами. Известно, что такие показатели как число зерен в колосе и масса 1000 зерен на 70-90% определяют потенциальную продуктивность колоса. Проведенный нами анализ показал, что число зерен в колосе у разных генотипов колеблется чаще от 35 до

39, у некоторых образцов достигает 44-54; масса 1000 зерен колеблется от 32 до 40 г.

В результате анализа структурных и морфометрических параметров строения колоса выявлено, что слабо повреждаемые (0.1-0.3%) вредной черепашкой сорта - Северодонецкая юбилейная, Одесская 200, Ростовчанка 3, Есаул характеризуются плотным (20-25 колосков на 10 см колосового стержня) колосом, имеющим грубые ости или остевидные отростки, овальные или яйцевидные колосковые чешуи, охватывающие зерновку полностью и плотно прилегающие к ней (рис. 3а-3б).



Рис. 3. Особенности архитектоники колоса сортов озимой пшеницы слабо повреждаемых: а- Северодонецкая юбилейная, б- Одесская 200 и сильно повреждаемых вредной черепашкой: в- Кума, г- Актёр, д- Краснодарская 99

Такое строение колоса затрудняет доступ клопов к получению полноценной пищи, необходимой для их жизнедеятельности. Сильно повреждаемые (5-20%) вредителем сорта Кума, Актёр, Краснодарская 99, Петровчанка, Восторг, Зерноградка 11 и другие отличаются рыхлым (15-16 колосков на 10 см колосового стержня) безостым или имеющим короткие остевидные отростки колосом, колосковые чешуи преимущественно ланцето-

видной формы, не прикрывающие зерновку полностью, что создает условия для более полноценного питания клопов на зерновках (рис. 3в, 3г и 3д).

Таким образом, такие особенности архитектоники колоса, как плотность, остистость, форма колосковых и цветковых чешуй, плотность их прилегания к зерновке могут служить маркерами механизмов морфологического барьера, ограничивающих поврежденность зерна клопами.

### Заключение

Устойчивость пшеницы к вредной черепашке - свидетельство высокой сложности их взаимоотношений. В основном она обусловлена проявлением механизмов морфологического, органогенетического, атрептического барьеров иммуногенетической системы злаков, позволяющих судить о характере пищи, используемой клопами, в связи с качественными сдвигами во времени и пространстве. В формировании онтогенетической и топической специфичности у вредной черепашки важное значение придается преодолению иммуногенетических барьеров, связанных с непрерывно протекающими ростовыми и органогенетическими процессами, а также связанных с морфо-физиологическими особенностями строения репродуктивных органов пшеницы. Репродуктивная сфера растений с момента ее формирования играет роль основного источника питания вредной черепашки. Выявленные различия топической специфичности клопов при питании на колосе и зерновках разных сортов обусловлены многими причинами, среди которых определяющая роль принадлежит генотипу пшеницы.

Оценивая роль сорта в создании то-

пических возможностей для вредной черепашки, следует иметь в виду, что каждый сорт создает своеобразный микроклимат, новое качество пищи, другие условия ее поиска, захвата, гидролиза и дальнейшей ее утилизации. Это другие топические возможности для жизни насекомых на растениях, другие временные связи фитофага с растением. В целом - это среда разного качества в широком экологическом смысле, позволяющая регулировать численность и уровень вредности насекомых, в том числе и вредной черепашки (Вилкова, Шапиро, 1973; Шапиро и др., 1979; Шапиро, 1985; Вилкова и др., 2004, 2005).

В результате изучения иммунологической значимости особенностей архитектоники колоса озимой мягкой пшеницы выявлено, что показатели высокой плотности колоса, наличие колосковых чешуй овальной и яйцевидной формы, плотное прилегание колосковых и цветковых чешуй к зерновке могут служить маркерами механизмов морфологического барьера, ограничивающих поврежденность зерновок вредной черепашкой, и могут быть включены в качестве элементов при разработке концептуальной модели сорта пшеницы с групповой устойчивостью.

### Литература

- Агафонова З.Я. Биологический контроль в защите растений. М., 1968, с.1-102.
- Арнольди К.В. Вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.) в дикой природе Средней Азии в связи с экологическими и биоэкологическими моментами ее биологии. /Вредная черепашка. М.-Л., АН СССР, 1947, с.136-269.
- Бартошко Р.И. Особенности взаимоотношений вредной черепашки с растениями озимой пшеницы. Автореф. канд. дисс. Л., 1974, 23 с.
- Борцова Т.А., Вилкова Н.А., Шапиро И.Д. Использование инфракрасных проходящих лучей для оценки устойчивости к вредной черепашке. /Тр. Всес. совещ. по иммунитету растений, VI, Зерновые культуры. Киев, 1969, с.74-76.
- Борцова Т.А., Вилкова Н.А., Шапиро И.Д., Гирина М.В. Инфракрасная микроскопия на службе защиты растений. /Вестник с.-х. наук, 3, 1971, с.127-129.
- Викторов Г.А. Проблемы динамики численности насекомых на примере вредной черепашки. М, Наука, 1967, с.1-271.
- Вилкова Н.А. Некоторые морфофизиологические особенности шведской мухи *Oscinella frit* L. (Diptera, Chloropidae) в связи с различным кормовым режимом. /Тр. ВИЗР, 19, 1963, с.100-111.
- Вилкова Н.А. Питание личинок вредной черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.) на пшенице разных сортов. /Тр. ВИЗР, Л., 37, 1973, с.59-75.
- Вилкова Н.А. Новые аспекты изучения антибиоза растений к вредителям. /Итоги исследований по устойчивости растений к вредителям. Познань, Корд. центр СЭВ, 1978, с.17-26.
- Вилкова Н.А. Физиологические основы теории устойчивости растений к насекомым. Автореф. докт. дисс., Л., 1980, 48 с.
- Вилкова Н.А., Асякин Б.П., Нефедова Л.И., Верещагина А.Б., Иванова О.В., Раздобурдин В.А., Фасулати С.Р., Юсупов Т.М. Методические оценки сельскохозяйственных культур на групповую устойчивость к вредителям. СПб, 2003, с.30-36.
- Вилкова Н.А., Нефедова Л.И., Асякин Б.П., Фасулати С.Р., Конарев А.В., Юсупов Т.М. Научно обоснованные параметры конструирования устойчивых к вредителям сортов сельскохозяйственных культур. СПб, 2004, 75 с.
- Вилкова Н.А., Нефедова Л.И., Асякин Б.П., Фасулати С.Р., Конарев А.В., Юсупов Т.М. Методы оценки сельскохозяйственных культур на групповую устойчивость к вредителям. СПб, РАСХН, 2005, 112 с.
- Вилкова Н.А., Нефедова Л.И. Способы диагно-

стики поврежденности зерна сосущими вредителями. Патент на изобретение № 2278502 (РФ). СПб, 2006.

Вилкова Н.А., Шапиро И.Д., Борщова Т.А. Использование инфракрасной микроскопии для диагностики повреждения и устойчивости зерновок к клопам. /Методы исследования патологических изменений в растении. М, Колос, 1976, с.216-219.

Вилкова Н.А., Шапиро И.Д. Устойчивость растений к насекомым, отличающимся разной широтой пищевой специализации. /Тез. докл. IV Всесоюз. совещ. по иммунитету с.-х. растений. Кишинев, 1965, с.177-178.

Вилкова Н.А., Шапиро И.Д. К вопросу о пищевой специализации фитофагов в связи с устойчивостью к ним растений. /Тр. XIII Междунар. энтомолог. конгр., 2. Л., 1968, с.412-413.

Вилкова Н.А., Шапиро И.Д. Использование инфракрасной микроскопии для диагностики поврежденности и устойчивости зерновок к клопам. /Итоги исслед. по устойчивости растений к вредителям СЭВ, Корд. цент. Познань, 1979, с.93-97.

Догель В.А. Общая паразитология. Л., 1962, 464 с.

ГОСТ 13586.4-83 "Зерно. Методы определения зараженности и поврежденности вредителями".

Захаренко В.А. Рекомендации по предотвращению рисков чрезвычайных ситуаций биогенного характера, вызываемых вредными организмами. М., РАСХН, 2006, 110 с.

Киршенблат Я.Д. Специфичность паразитов к хозяевам. /Усп. соврем. биол., 1941, с.271-294.

Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений. М., Высшая школа, 1968, 223 с.

Куперман Ф.М. Об аномалиях роста растений из травмированных семян пшеницы. Биологические основы повышения качества семян с.-х. растений. М., Наука, 1964, с.7-193.

Павловский Е.Н. Условия и факторы становления организма хозяином паразита в процессе эволюции. /Зоол. журн., 25, 1946, с.289-304.

Пайнтер Н.П. Устойчивость растений к насекомым. М., 1953, 442 с.

Пыльнев В.В., Коновалов Ю.Б., Долгодорова Л.И. Частная селекция полевых культур. М, Колос, 2005, 552 с.

Слепян Э.И. Проблема патологических новообразований у растений, ее аспекты и их значение для науки, народного хозяйства и медицины. /Проблемы онкологии и тератологии растений. Л., 1975, с.15-16.

Слепян Э.И., Вилкова Н.А., Шапиро И.Д. Пато-

логические изменения в строении развивающихся зерновок *Triticum aestivum* L., пораженных *Eurygaster integriceps* Put., в связи с особенностями его трофического режима в процессе онтогенеза. /Известия АН СССР. Серия биологическая. Л., Наука, 2, 1972, с.258-261.

Шапиро И.Д. Защита кукурузы от вредителей в новых зонах ее возделывания. /Бюлл. науч.-техн. информ. по защите растений, 1, 1956, 13 с.

Шапиро И.Д. Некоторые новые аспекты биологии шведской мухи в связи с продвижением кукурузы в северные районы возделывания. М., 1958, 12 с.

Шапиро И.Д. О некоторых путях развития исследований по иммунитету растений к болезням и вредителям. Кишинев, 1959, с.34-37.

Шапиро И.Д. О роли происходящих в онтогенезе растений изменений в эволюции некоторых адаптивных черт насекомых фитофагов. /Материалы У Совещания ВЭО, М.-Л., 1963, с.64-65.

Шапиро И.Д. Биологические основы построения систем мероприятий по защите растений кукурузы от шведской мухи. Автореф. докт. дисс. Л., ВИЗР, 1964, 46 с.

Шапиро И.Д. Иммуниет полевых культур к насекомым и клещам. Л., ЗИН АН СССР, 1985, 321 с.

Шапиро И.Д., Бартошко Р.И. Характер проявления устойчивости сортов озимой пшеницы к личинкам и клопам нового поколения вредной черепашки *Eurygaster integriceps* Put. /Тр. ВИЗР, 37, 1973, с.41-58.

Шапиро И.Д., Вилкова Н.А., Борщова Т.А. Методика оценки поврежденности зерновок пшеницы вредной черепашкой. /Тр. ВИЗР. Л., 37, 1973, с.185-186.

Шапиро И.Д., Вилкова Н.А. Органотропность вредной черепашки *Eurygaster integriceps* Put. в период питания и созревания, ее роль в распределении вредителя на посевах зерновых культур. /Энтомолог. обзор., 52, 1, 1973, с.3-18.

Шапиро И.Д., Вилкова Н.А. Значение пищевого фактора в проблеме вредной черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.). /Тр. ВИЗР, Л., 48, 1976, с.14-29.

Шапиро И.Д., Вилкова Н.А., Новожилов К.В., Воронин К.Е., Шапиро В.А. Эколого-физиологические основания триотрофа и стратегия защиты растений. /Тр. ВИЗР, 62, 1979, с.5-17.

Экман Н.В., Вилкова Н.А. Физиологическая ценность углеводного питания вредной черепашки на зрелых эндоспермах пшеницы по устойчивости сортов. /Тр. ВИЗР, 37, 1973, с.82-94.

## TOPICAL SPECIFICITY OF SUNN PEST *EURYGASTER INTEGRICEPS* PUTON FEEDING ON REPRODUCTIVE ORGANS OF WINTER WHEAT OF MODERN VARIETIES

A.V.Kapustkina, L.I.Nefedova

The paper comprises research results on topical specificity of the Sunn Pest feeding on reproductive organs (ears, caryopsides) of 55 varieties of winter wheat of modern selection reproduced by Stavropol Research Institute of Agriculture. As a result, it has been found that plots of the pest feeding are related to the certain ear areas and caryopsis parts. In strongly damaged varieties, pricks are located along all ear, but being mainly localized at germinal part of caryopsis endosperm. Immunologically significant features of winter wheat ear architectonics have been revealed (such as ear density, spicate scale shape, compactness of spicate and floral scales in a caryopsis); the features can serve as markers of morphological barrier mechanisms.

УДК 595.772:632.951

## ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КОМНАТНОЙ МУХИ К ИНСЕКТИЦИДАМ ИЗ РАЗНЫХ ХИМИЧЕСКИХ КЛАССОВ

М.П. Соколянская\*, Д.В. Амирханов\*\*

\*Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, Уфа

\*\*Башкирский ГАУ, Уфа

Определена динамика формирования резистентности у шести линий комнатной мухи, селекционированных фосфорорганическими соединениями, пиретроидами и производным бензилфенилмочевины, во взаимосвязи с изменением активности основных детоксицирующих ферментов. Показано, что резистентность у комнатной мухи развивается быстрее всего к пиретроидам, медленнее всего к производному бензилфенилмочевины хлорфлуазуруну. Из изученных групп ферментов наиболее значительный вклад в формирование резистентности вносят эстеразы и монооксигеназы. Все селекционированные линии комнатной мухи характеризовались наибольшей кросс-резистентностью по отношению к пиретроидам лямбдациалотрину и фенвалерату и чувствительностью к ДДТ и производным бензилфенилмочевины.

К настоящему времени резистентность отмечена у более чем 700 видов насекомых (Thacker, 2002). В странах СНГ список вредителей включает 46 видов членистоногих (40 насекомых и 6 клещей), 10 фитопатогенов и 6 сорных растений (Сухорученко, 2001). Резистентность ведет к увеличению доз препарата и кратности обработок и, как следствие, - к экономическим убыткам и загрязнению окружающей среды.

Наиболее распространенной и перспективной мерой преодоления резистентности является ротация инсектицидов из классов, различающихся механизмами действия на целевые объекты. При этом следует учитывать явление кросс-резистентности (перекрестной устойчивости). Во многих случаях кросс-резистентность возникает к препаратам одного химического класса, поэтому считается, что при замене одного инсектицида на другой с целью сдерживания формирования резистентности у целевого объекта не следует брать родственный препарат, даже если он токсичнее первого.

Наряду с этим имеются многочисленные данные о кросс-резистентности насекомых к инсектицидам из различных классов (Croft, Wagner, 1982; Funaki, Motoyama, 1986). Следует отметить, что эти данные весьма разноречивы и всегда требуют специального изучения. На многочисленных примерах убедительно показано (Рославцева, Перегуда, 1988), что механизм формирования этих явлений в основном зависит от химического строения инсектицида, а точнее, от особенностей механизма действия и скорости детоксикации инсектицидов, обусловленных их химическим строением.

В связи с этим актуальными являются вопросы определения возможной скорости и степени развития резистентности и кросс-резистентности к широко применяемым и новым инсектицидам. В природных популяциях эта оценка крайне затруднительна, однако выполненная на доступных лабораторных объектах, в частности на комнатной мухе, поможет применять новые инсектициды более осмысленно.

### Методика исследований

Объектом исследований являлись имаго и личинки III возраста комнатной мухи. В лабораторных условиях имаго комнатной мухи содержались в капроновых садках с металлическим каркасом 25×25×25 см, кормились сухими детскими

продуктами "Малыш", "Малютка" и водой. Личинки мух содержались в стеклянных стаканах емкостью 800 см<sup>3</sup> на увлажненных пшеничных отрубях. Садки и стаканы находились в инсектарии с температурой 24-28°С и влажностью 40-50%.

Для изучения динамики формирования резистентности имаго мух чувствительной линии Соорег, полученной из ВНИИХСЗР, разделили на группы и каждую группу селектировали соответствующим инсектицидом. Селекция проводилась на уровне СК<sub>50-80</sub> методом пролива (Sawicki, Farnham, 1964) следующими инсектицидами: из класса ФОС - фосметом (фталофос 20% КЭ), фоксимом (волатон 50% КЭ); из класса пиретроидов - дельтаметрином (децис 2.5% КЭ), фенвалератом (сумицидин 20% КЭ), этофенпроксом (требон 30% КЭ); производное бензилфенилмочевины хлорфлуазурон (эйм 12% КЭ), являющийся ингибитором синтеза хитина (ИСХ), добавляли в корм личинкам.

Для определения уровня резистентности и кросс-резистентности к ХОС, ФОС и пиретроидам использовали 3-4-суточных имаго комнатных мух. Ацетоновые растворы инсектицидов наносили топикально на среднеспинку мухи по 1 мкл на особь с помощью микрошприца МШ-1. Использовали 6-7 концентраций инсектицида в 3-х повторностях в каждой концентрации, по 20 мух в повторности. Контрольных мух обрабатывали эквивалентным количеством ацетона. Обработанных мух содержали в чашках Петри при комнатной температуре (24±1°C), смертность учитывали через 24 часа после обработки. Перед топикальной обработкой анестезированных СО<sub>2</sub> мух взвешивали в трех повторностях по 20 мух на повторность на торсионных весах

### Результаты исследований

В развитии устойчивости членистоногих к инсектицидам и акарицидам наблюдается три периода: отбор в пределах нормы реакции, определяющий неспецифическую полифакториальную толерантность; скачкообразное возрастание общей устойчивости за счет накопления резистентных мутантов; элиминация чувствительных особей и отбор в пределах нормы реакции мутантов, то есть стабилизация резистентности на максимальном уровне (Зильберминц, Смирно-

Techniprot.

Для определения уровня резистентности и кросс-резистентности к производным бензилфенилмочевины личинок (начало 3 возраста) помещали в стеклянные стаканчики вместимостью 50 мл, в которых находился обработанный 30 мл водной эмульсии препарата корм (пшеничные отруби) массой 10 г. В контрольной группе сухой корм смачивали только водой. В опыте использовали 6 концентраций инсектицида от 0.00001 до 0.0001% в 3-х повторностях, по 20 личинок на каждую повторность. Стаканчики содержали при комнатной температуре, эффективность препарата определяли по числу вылетевших имаго. Определение уровня резистентности и измерение массы имаго проводилось через каждые шесть поколений. Определение кросс-резистентности проводилось на имаго и личинках мух 30-го поколения. СД<sub>50</sub> для ХОС, ФОС и пиретроидов и ЭК<sub>50</sub> для ИСХ определяли на основе пробит-анализа.

Для изучения биохимических механизмов резистентности параллельно с токсикологической оценкой проводили определение активности микросомальных монооксигеназ, неспецифических эстераз и GST, а также определяли количество цитохрома P-450 и изучали электрофоретический спектр эстераз по методикам, описанным ранее (Соколянская, Амирханов, 1994). Статистический анализ полученных данных проводили с использованием t-критерия Стьюдента (Лакин, 1990).

ва, 1975).

Перед началом исследований по формированию резистентности к инсектицидам у комнатной мухи были определены СД<sub>50</sub> к каждому из исследуемых препаратов для чувствительной линии (линия S) (табл. 1).

Из препаратов контактного действия наибольшей токсичностью обладает дельтаметрин, затем следуют фенвалерат, этофенпрокс и ФОС-соединения.

Таблица 1. Исходная чувствительность комнатной мухи линии S к инсектицидам разных классов

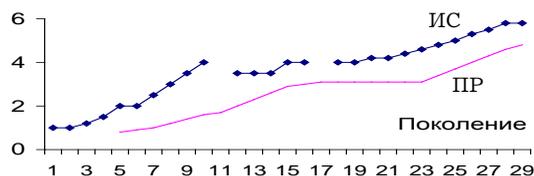
Инсектициды	СД <sub>50</sub> , мкг/г
Фосфорорганические соединения	
Фоксим	11.64±0.57
Фосмет	17.23± 0.94
Пиретроиды	
Этофенпрокс*	5.44±0.31
Дельтаметрин	0.057±0.006
Фенвалерат	0.25±0.03
Производное бензилфенилмочевины	
Хлорфлуазурон	0.000031±0.0000017

\*Для хлорфлуазурана дано значение ЭР<sub>50</sub> (%).

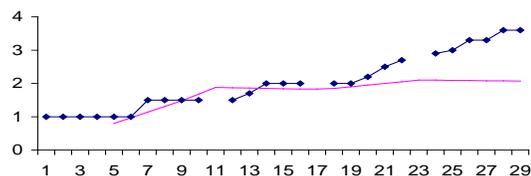
Резистентность к обоим препаратам из класса ФОС развивалась довольно медленно (рис. 1а, 1б): к 30-му поколению ПР=4.8 для линии, селектированной фоксимом (R-в), и ПР=2.07 для линии,

селектированной фосметом (R-фт), а значение показателя резистентности росло пропорционально росту интенсивности селекции в обеих линиях, которая представляет собой отношение концентрации селектанта в данном поколении к его концентрации для F<sub>1</sub> и, как и ПР, является величиной безразмерной. Таким образом, эти линии только условно можно назвать резистентными.

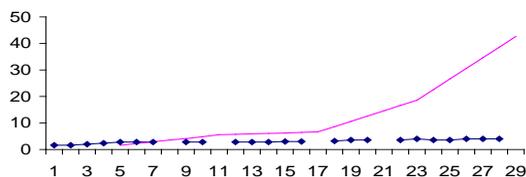
Видимо, обе селектированные линии в течение первых 30 поколений проходят только I этап формирования резистентности: отбор в пределах нормы реакции. Аналогичные результаты были получены при селекции этими же препаратами колорадского жука (Берим, Быховец, 1980), а также при селекции комнатной мухи этафосом (Рославцева и др., 1980).



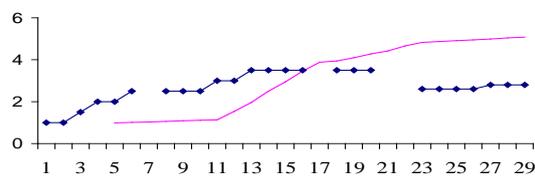
а. Фоксин



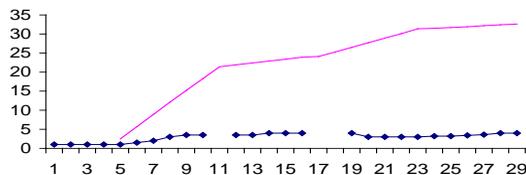
б. Фосмет



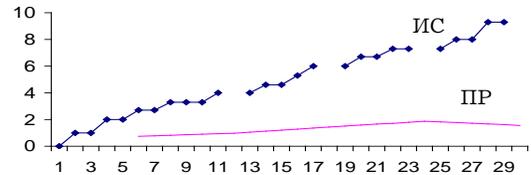
в. Дельтаметрин



г. Этофенпрокс



д. Фенвалерат



е. Хлорфлуазурон

Рис. 1. Интенсивность селекции (ИС) инсектицидами и показатель резистентности к ним (ПР)

Для изучения формирования устойчивости к пиретроидам использовались 3 препарата из этого класса: дельтаметрин, этофенпрокс и фенвалерат. Селекция дельтаметрином велась в основном на уровне СК<sub>80-90</sub>, так как мухи

обладали достаточно высокой плодовитостью (линия R-д). Несмотря на такую жесткую селекцию, резистентность к дельтаметрину развивалась на начальном этапе достаточно медленно, а в 12-, 24-м и 30-м поколениях наблюдалось

скачкообразное формирование резистентности (рис. 1в). Селекцию этофенпроксом вели на уровне СК<sub>60-80</sub>. У этой линии мух (R-тр) формирование резистентности происходило значительно медленнее: даже в 30-м поколении ПР=5 (рис. 1г). Селекция фенвалератом велась на уровне СК<sub>60-80</sub>. У этой линии (R-фв), в отличие от двух предыдущих, резистентность на начальном этапе развивалась довольно быстро. Уже в 12-м поколении происходит скачкообразное нарастание резистентности, а затем устойчивость увеличивается медленно, то есть, можно сказать, выходит на плато (рис. 1д).

Полученные данные по формированию резистентности к фенвалерату в общем согласуются с данными Г.Малиновского (1986,1989), который изучал развитие резистентности у комнатной мухи к дельтаметрину, циперметрину и фенвалерату, и с исследованиями N.Sales et al. (1988), которые проводили селекцию мухи *Lucilia cuprina* дельтаметрином. Данных по формированию устойчивости к этофенпроксу в доступной литературе не обнаружено.

Селекция хлорфлуазуоном велась на уровне СК<sub>40-50</sub>, так как препарат отрицательно влиял на репродукцию насекомых. В начале селекции наблюдалось незначительное увеличение чувствительности комнатных мух к селектанту (рис. 1е). Сходное явление наблюдалось при селекции дифлубензуоном гусениц *Spodoptera littoralis* (Radwan et al., 1978), личинок колорадского жука и яблонной плодожорки (Быховец и др., 1980). Это повышение чувствительности к селектанту обусловлено, по-видимому, снижением защитных свойств организма. При дальнейшей селекции показатель резистентности увеличивался незначительно.

В данной работе параллельно изучалось влияние селекции инсектицидами разных классов на массу имаго комнатной мухи. У линии, селектированной фоксимом, на начальных этапах селекции происходит достоверное увеличение массы имаго, но затем она снижается и не

отличается от таковой у чувствительной линии. У линии, селектированной фосметом, масса имаго в процессе селекции практически не меняется (рис. 2).

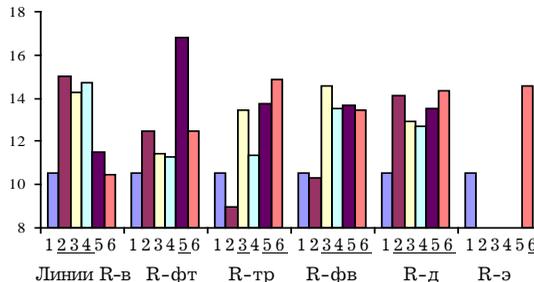


Рис. 2. Изменение массы тела имаго мух (мг), селектированных инсектицидами

Поколения: 1-A0, 2-A6, 3-A12, 4-A18, 5-A24, 6-A30  
 \_различие с чувствительной линией достоверно

У имаго мух линии R-д масса тела достоверно выше по сравнению с чувствительными мухами в процессе селекции. Мухи 30-го поколения имеют массу тела, сопоставимую с массой имаго линий, селектированных фенвалератом и этофенпроксом. У имаго, селектированных фенвалератом и этофенпроксом, достоверное увеличение массы тела зафиксировано после 12 поколения. У линии, селектированной хлорфлуазуоном, происходит увеличение массы тела к 30-му поколению. Следовательно, у линий, селектированных пиретроидами, существует прямая зависимость между уровнем резистентности и массой тела имаго. Аналогичные данные приводятся в работе И.М.Сикюра и О.П.Борсук (1984): популяции колорадского жука, устойчивые к хлорорганическим инсектицидам, отличались достоверно большей массой, большим содержанием жира и большей плодовитостью. Регулятор роста и развития насекомых феноксикарб при обработке гусениц листовёртки *Epirhyas postvittana* также увеличивал их массу и размер по сравнению с контрольными особями (McGhie, Tompkins, 1988). Таким образом, обработки инсектицидами приводят не только к формированию резистентности у насекомых, но также влияют и на биологические параметры.

Большинство инсектицидов метаболизируются посредством сравнительно небольшого числа групп ферментов, катализирующих несколько основных типов реакций. Эти ферментные системы дают возможность живым организмам трансформировать потенциально вредные соединения в более полярные гидрофильные вещества, которые могут быстрее выводиться из их организмов. В нашей

работе изучалось изменение активности этих трех групп ферментов: монооксигеназ, неспецифических эстераз, глутатион-S-трансфераз и содержания цитохрома P-450 в процессе формирования резистентности у комнатной мухи к инсектицидам из разных классов. Первыми ферментами, увеличивающими свою активность в ответ на действие селектанта, являются неспецифические эстеразы (табл. 2).

Таблица 2. Активность неспецифических эстераз у селектированных линий комнатной мухи (нмоль/мин-мг белка)

Поколения	R-в	R-фт	R-тр	R-д	R-фв	R-э
F6	176.37	199.04	119.92	144.6	245.32	217.43
F12	189.2	197.08	247.33	219.34	193.11	255.58
F18	387.33	218.74	217.6	180.39	213.38	224.02
F24	225.83	226.13	206.2	162.84	225.87	235.57
F30	308.98	278.11	220.37	254.29	299.94	248.56

Здесь и далее - в закрашенных клетках отличие селектированных линий с чувствительной линией S (F0 = 111.6) достоверно при P>0.05.

Уже в 6-12-м поколениях почти во всех вариантах селекции их активность увеличивается в 2 раза по сравнению с чувствительной линией. В процессе дальнейшей селекции до 24-30-го поколения активность эстераз изменяется незначительно и при повышении устойчивости в ряде линий последующего достоверного увеличения активности не наблюдается. Эстеразы часто определяют резистентность насекомых к фосфорорганическим инсектицидам, например капустной моли *Plutella xylostella* к малатиону (Doichuanngem, Thornhill, 1989), *S. littoralis* к фенитротииону (El-Guindy et al., 1982). Отмечается также их роль в гидролизе пиретроидов (Devonshire, Moores, 1982) и производного бензилфенилмочевини дифторбензурана (Granett, Nejazi, 1983). Многообразие субстратов, в метаболизме которых принимают участие неспецифические эстеразы, по видимому, определяется полиморфностью этой группы ферментов, а следовательно, и широкой субстратной специфичностью.

Нами также изучался электрофоретический спектр неспецифических эстераз чувствительной и селектированных линий комнатной мухи. У мух чувстви-

тельной линии удалось выявить 10 изоферментов с  $\alpha$ -нафтилацетатной активностью. Уже в начале селекции, в шестом поколении, были обнаружены четкие различия в изоферментном спектре неспецифических эстераз у всех 6 линий (рис. 3).

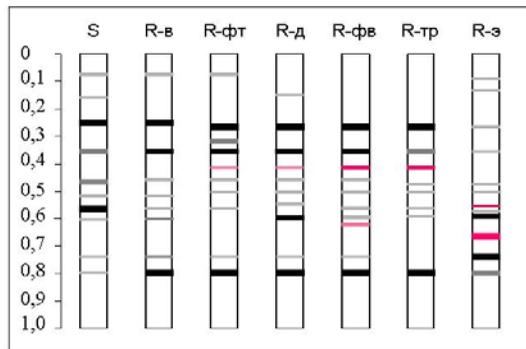


Рис. 3. Электрофоретический спектр эстераз у чувствительной и селектированных линий в 6 поколении

В то же время можно выделить некоторые общие черты. Изоформа с Rf 0.26 почти у всех селектированных линий сохранила высокую активность, за исключением линии, селектированной хлорфлуазуроном, - в этой линии на начальном этапе селекции активность данного изофермента значительно снизилась. У

изоформы с Rf 0.8 повысилась активность у всех линий уже в 6-м поколении и сохранила повышенную активность на протяжении всей селекции.

К 30-му поколению количество изоферментов у всех селектированных линий не изменилось, за исключением линии R-в, у которой индуцировалось еще две фракции: с Rf 0.42 и 0.59, а вместо фракции 0.09 появилась фракция 0.16. Сходные результаты были получены и другими исследователями на разных видах насекомых (Field et al., 1984; Prabhakaran, Kamble, 1996; Montagna et al., 2003).

Сравнение изоферментного спектра эстераз с общей эстеразной активностью позволяет сделать вывод, что именно легкие фракции этих ферментов (с Rf 0.8 для ФОС и пиретроидов, 0.8 и 0.75 для производного бензилфенилмочевины хлорфлуазурина) принимают на себя первый удар действия ксенобиотиков и пытаются отразить его, увеличивая свою активность.

Очень весом вклад в формирование

резистентности комнатной мухи монооксигеназ (табл. 3). В случае с пиретроидами отмечено не просто увеличение активности, но имеет место прямая зависимость увеличения активности этой группы ферментов с увеличением уровня устойчивости соответствующих линий. Аналогичный факт приводится и другими исследователями (El-Guindy et al., 1982) при использовании для селекции комнатной мухи перметрина. Значительная роль оксидаз и цитохрома P-450 в резистентности к инсектицидам отмечается многими авторами также для других насекомых. Увеличением активности монооксигеназ обуславливается резистентность рыжих тараканов к хлорпирифосу (Siegfried et al., 1990), гусениц лабораторных и полевых линий совков *Heliothis virescens*, личинок комаров *Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti*, *Anopheles stephensi* к пиретроидам (Kumar et al., 1991; McCaffry et al., 1991), гусениц линий *P. xylostella* к тефлубензуруну (Lin et al., 1989).

Таблица 3. Активность микросомальных монооксигеназ у селектированных линий комнатной мухи (нмоль/мин·мг белка)

Поколение	Линия R-в	Линия R-фт	Линия R-тр	Линия R-д	Линия R-фв	Линия R-э
F6	21.3	30.9	17.5	17.1	18.9	5.2
F12	23.5	22.1	35.48	20.8	21.3	19.9
F18	23.4	21.4	27.0	39.2	25.4	14.9
F24	22.9	24.5	36.1	39.1	25.5	21.4
F30	27.3	26.66	39.0	42.4	28.8	23.5

F0 (линия S) = 16.9.

У комнатных мух, селектированных дельтаметрином и этофенпроксом, увеличение активности монооксигеназ коррелировало с увеличением количества цитохрома P-450 (табл. 4). В остальных линиях такой четкой зависимости не наблюдалось. Несмотря на колебания содержания цитохрома P-450, эти значения у селектированных линий всегда выше, чем у чувствительной линии, что, как правило, отмечается для резистентных популяций насекомых (Shono, 1974, Золотова, Рославцева, 1981).

Активность GST на начальных этапах селекции во всех вариантах, кроме ли-

нии, селектированной фоксимом, не отличалась от таковой у чувствительной линии (табл. 5).

Однако в процессе дальнейшей селекции отмечено увеличение активности этого фермента во всех селектированных линиях в 1.2-1.4 раза. Как правило, этот фермент не является основной причиной устойчивости насекомых к различным инсектицидам (Motoyama, Dauterman, 1977; Pimprikar, Georghiou, 1979), и реакции конъюгации, катализируемые этим ферментом, обычно рассматривают как вторичные детоксикационные механизмы.

С другой стороны, установлена значительная роль GST в механизме резистентности комнатных мух к тетрахлорвинфосу

(Oppenoorth, 1979), *A. aegypti* к перметрину и ДДТ (Grant, Matsumura, 1988), капустной моли к тефлубензурону (Ku et al., 1994).

Таблица 4. Содержание цитохрома P-450 у селектированных линий комнатной мухи (нмоль/мг белка)

Поклоения	Линия R-в	Линия R-фт	Линия R-тр	Линия R-д	Линия R-фв	Линия R-э
F6	0.18	0.11	0.06	0.07	0.19	0.09
F12	0.08	0.15	0.15	0.12	0.13	0.21
F18	0.17	0.15	0.15	0.14	0.13	0.13
F24	0.15	0.13	0.21	0.19	0.15	0.19
F30	0.18	0.14	0.18	0.21	0.18	0.22

F0 (линия S) = 0.06.

Таблица 5. Активность глутатион-S-трансфераз у селектированных линий комнатной мухи (нмоль/мин-мг белка)

Поклоения	R-в	R-фт	R-тр	R-д	R-фв	R-э
F6	46.9	18.6	18.9	26.9	29.65	29.9
F12	52.5	32.9	24.9	33.9	33.2	35.8
F18	37.2	28.1	34.5	39.2	33.2	24.0
F24	41.9	35.7	35.4	40.7	39.7	37.4
F30	47.8	38.4	35.6	37.4	41.4	41.4

F0 (линия S) = 28.1.

С помощью биохимических методов (определение активности неспецифических эстераз и количества цитохрома P-450) формирование резистентности у популяции можно заметить раньше, чем с помощью токсикологических методов. В данном случае в 6-м и 12-м поколениях токсикологическим методом регистриру-

ется формирование резистентности только у двух линий (селектированных фенвалератом и дельтаметрином), а активность эстераз и количество цитохрома P-450 достоверно выше по сравнению с чувствительной линией в 6-м поколении у четырех, а в 12-м - у всех шести селектированных линий (табл. 6).

Таблица 6. Сравнение биохимических и токсикологических показателей при селекции *M.domestica*

Линии	Активность эстераз (АЭ) и показатель резистенции (ПР) у поколений									
	F6		F12		F18		F24		F30	
	АЭ	ПР	АЭ	ПР	АЭ	ПР	АЭ	ПР	АЭ	ПР
R-в	176.4	0.8	189.2	1.8	387.3	3.1	225.8	4.3	309.0	4.8
R-фт	199.0	0.9	197.1	1.9	218.7	1.8	226.1	2.1	278.1	2.1
R-д	144.6	1.6	219.3	5.6	180.4	6.7	162.8	18.6	254.3	43
R-тр	119.9*	1.0	247.3	1.1	217.6	3.9	206.2	4.8	220.4	5.0
R-фв	245.3	2.5	193.1	21.4	213.4	24.5	225.9	31.4	300.0	32.6
R-э	217.4	0.7	255.6	1.0	224.0	1.1	235.6	1.87	248.6	1.6

Активность эстераз у F0 = 111.6.

Этот факт позволяет подтвердить ранее выдвинутое некоторыми исследователями (Brogdon et al., 1992; Рославцева и др., 1993) положение, что биохимические методы обеспечивают надежное определение появления резистентных осо-

бей и позволяют уловить в более ранние сроки формирование устойчивости к систематически применяемым пестицидам, чем токсикологические. Результаты исследований по оценке чувствительности селектированных линий комнатной мухи к хло-

органическому соединению ДДТ и препаратам класса ФОС приведены в таблице 7.

Таблица 7. Кросс-резистентность селективированных линий комнатной мухи к ДДТ и фосфорорганическим соединениям

Линии	ДДТ		Фоксим		Фосмет		Хлорпирифос	
	СД <sub>50</sub>	ПР						
S	195.0		11.6		17.3		4.0	
R-в	236.4	1.2	55.9	4.8	12.0	0.7	15.2	3.8
R-фт	123.3	0.6	16.2	1.4	35.7	2.1	6.5	1.6
R-д	287.6	1.5	14.6	1.2	17.1	1.0	13.0	3.2
R-фв	179.0	0.9	13.3	1.2	18.4	1.1	14.0	3.4
R-тр	307.7	1.6	12.8	1.1	24.1	1.4	15.1	3.8
R-э	120.6	0.62	10.6	0.91	25.2	1.46	6.6	1.64

Все селективированные линии проявили незначительную кросс-резистентность к ДДТ, фосмету, фоксиму и хлорпирифосу. Более того, линии, селективированные фосметом и хлорфлуазураном, проявили отрицательную кросс-резистентность к ДДТ, а линия, селективированная фоксимом, - к фосмету. Сходные данные для разных видов насекомых, селективированных фосфорорганическими соединениями, были получены и другими авторами (Alava et al., 1978; Veeman et al., 1982; Bu s et al., 2000).

По отношению к пиретроидам селективированные линии проявили себя не так однородно, как по отношению к ФОС и ДДТ (табл. 8), тем не менее, и здесь можно выявить некоторые общие закономерности. Все селективированные линии

проявили незначительные уровни резистентности к флувалинату, этофенпроксу и бифенату и довольно значительные - к лямбдацигалотрину и фенвалерату. У линий, селективированных ФОС и эймом, значительно меньший уровень кросс-резистентности к циперметрину и дельтаметрину, чем у пиретроид-селективированных линий. Об отсутствии у насекомых перекрестной резистентности между препаратами из этих классов инсектицидов есть данные и в литературе (Miyata, Saito, 1984; Bu s et al., 2000).

Представленные в этой работе данные в целом подтверждают высокую вероятность внутригрупповой устойчивости у селективированных линий комнатной мухи к близкородственным по химическому строению и механизму действия инсектицидам.

Таблица 8. Кросс-резистентность селективированных линий комнатной мухи к пиретроидам

Линии	Дельта-метрин		Фенвалерат		Циперметрин		Бифенат		Лямбдацигалотрин		Флувалинат		Этофенпрокс	
	СД <sub>50</sub>	ПР	СД <sub>50</sub>	ПР										
S	0.06		0.25		0.25		0.22		0.01		2.46		5.44	
R-в	0.34	5.8	1.94	7.6	1.82	7.24	0.60	2.95	0.13	14.4	2.28	0.93	39.90	7.2
R-фт	0.12	2.1	4.23	16.9	0.75	3.0	1.84	9.2	0.14	15.5	2.64	1.1	5.19	1.0
R-д	2.43	42.6	9.54	38.2	4.58	18.0	0.22	1.1	0.39	43.3	1.70	0.7	25.84	4.8
R-фв	0.81	14.2	8.16	32.9	2.62	10.4	2.13	10.7	0.31	34.4	2.83	1.6	21.17	3.9
R-тр	3.01	52.8	9.27	36.8	1.80	7.2	0.46	2.3	0.11	11.1	7.39	3.0	27.67	5.0
R-э	0.31	5.4	6.33	25.3	0.49	1.9	1.71	8.6	0.27	30.0	5.58	2.3	10.94	2.0

Значения СД<sub>50</sub> даны в мкг/г.

Такие же факты отмечены в данной работе при оценке чувствительности линии, селективированной фосметом, к фенвалерату, лямбдацигалотрину и бифенату. Таким образом, с высокой долей вероятности можно предполагать отсутст-

вие у устойчивых к пиретроидам линий кросс-резистентности к фосфорорганическим соединениям, но нельзя предполагать отсутствие кросс-резистентности к пиретроидам у линий, резистентных к ФОС. Это предположение, видимо, мож-

но относить как к комнатной мухе, так и к другим видам насекомых. Однако в любом случае необходима предварительная экспериментальная оценка чувствительности резистентной популяции насекомого до введения в систему чередования инсектицидов любого нового препарата.

В исследованиях по определению возможной кросс-резистентности селектиро-

ванных линий по отношению к двум препаратам из класса ИСХ мы получили следующие данные (табл. 9). К флуфеноксурону проявила незначительную кросс-резистентность только линия, селектированная родственным препаратом хлорфлуазураном. В отношении хлорфлуазурана у трех линий (R-д, R-фв, R-в) наблюдалась негативная кросс-резистентность.

Таблица 9. Кросс-резистентность к производным бензилфенилмочевины личинок селектированных линий комнатной мухи

Линии	Хлорфлуазуран		Флуфеноксурон	
	ЭК <sub>50</sub> , %	ПР	ЭК <sub>50</sub> , %	ПР
S	0.000031		0.000032	
R-в	0.0000203	0.63	0.000036	1.13
R-фт	0.000031	1.0	0.000042	1.3
R-д	0.000019	0.61	0.000033	1.03
R-фв	0.000022	0.71	0.000044	1.34
R-т	0.000032	1.03	0.000041	1.28
R-э	0.000048	1.55	0.000086	2.69

На отсутствие перекрестной устойчивости к ингибиторам синтеза хитина хлорфлуазурану и дифлубензурану у гусениц *S. littoralis*, резистентных к фосфорорганическим соединениям, указывали W.Guyer и R.Neumann (1988), а гусеницы этого же вида, слабрезистентные к дифлубензурану, не проявили кросс-резистентности к циперметрину, но проявляли ее к родственным ингибиторам синтеза хитина на основе бензилфенилмочевины (Ahmed et al., 1987). Аналогичные результаты отмечены для комнатных мух, резистентных и мультирезистентных к

различным инсектицидам по отношению к дифлубензурану (Keiding, 1986), а также для колорадского жука из США с множественной резистентностью к большинству инсектицидов, который проявлял чувствительность к трифлумурану (Schroder, 1991). Незначительную устойчивость к этому соединению (ПР=5) проявили гусеницы природной популяции *S. littoralis*, которые в течение ряда лет интенсивно обрабатывались традиционными инсектицидами из классов ФОС и пиретроидов и развили к ним значительную резистентность (ПР >100) (Ishaaya, Klein, 1990).

### Заключение

Таким образом, скорость и степень развития устойчивости к инсектицидам зависит от их токсичности по отношению к насекомому: чем токсичнее инсектицид, тем выше степень развития резистентности и больше скорость ее формирования. Резистентность у комнатной мухи развивается быстрее всего к пиретроидам, медленнее всего к производному бензилфенилмочевины хлорфлуазурану, фосфорорганические соединения занимают промежуточное положение. В процессе формирования резистентности к пиретроидам и хлорфлуазурану отбираются

имаго комнатной мухи с большей массой тела. Установлена прямая зависимость между показателем резистентности и массой тела у линий, отселектированных пиретроидами. В процесс формирования резистентности у комнатной мухи, независимо от класса использованного инсектицида, включаются все три группы ферментов детоксикации: монооксигеназы, неспецифические эстеразы и глутатион-S-трансферазы. При этом в формировании резистентности к пиретроидам ведущую роль играют монооксигеназы и эстеразы, а к фосфорорганическим ин-

сектицидам - неспецифические эстеразы, причем именно легкие фракции этих ферментов первыми увеличивают свою активность в ответ на действие использованных селектантов. Селектированные фосфорорганическими соединениями линии комнатной мухи проявили большую степень кросс-резистентности к ряду пиретроидов, чем к родственным фосфорорганическим соединениям. Вместе с тем все селектированные линии комнатной мухи характеризовались наибольшей кросс-резистентностью по отношению к лямбдацигалотрину и фенвалерату. По-

лученные данные позволяют заключить, что из числа пиретроидов в схеме чередования инсектицидов для контроля численности популяций комнатных мух предпочтительнее использовать флувалинат и этофенпрокс, а лямбдацигалотрин и фенвалерат желательнее исключить из схем ротации. С целью сдерживания формирования резистентности комнатной мухи к пиретроидам в схемы чередования инсектицидов необходимо включать препараты из классов фосфорорганических соединений и производных бензилфенилмочевины.

#### Литература

- Берим Н.Г., Быховец С.Л. Определение скорости возникновения резистентности колорадского жука к инсектоакарицидам. /Сост. и персп. развития науч. исслед. по предотвр. резист. у вредит., возбуд. болезней и сорняков к пестицидам. Тез. докл. 5-го Всес. совещ., Ереван, 1980. Л., 1980, с.93-95.
- Быховец А.Н., Золотарь Р.М., Новицкая Л.Н. Селекция колорадского жука и яблонной плодовой гнили на устойчивость к димиллину. /Там же, с.95-96.
- Зильберминц И.В., Смирнова А.А. Проблема резистентности членистоногих к инсектоакарицидам и методы ее преодоления. /Устойчивость вредителей к хим. средствам защиты растений. М., 1979, с.3-10.
- Золотова Т.Б., Рославцева С.А. О роли микросомальных энзимов в механизме резистентности комнатных мух к фталафосу и неопинамину. /Химия в сел. хоз., 2, 1981, с.44-46.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. М., 1990, 352 с.
- Малиновский Г. Диагностические исследования механизмов устойчивости комнатной мухи (*Musca domestica* L.) к светостойким пиретроидам. /Zesz. probl. post. nauk. rol., 367, 1989, с.113-130.
- Рославцева С.А., Перегуда Т.А. Механизм действия инсектоакарицидов и механизмы резистентности к ним. /Итоги науки и техники. Энтомология, 8, М., 1988, с.7-69.
- Рославцева С.А., Еремина О.Ю., Баканова Е.И., Полякова Ю.Б. Изучение некоторых ферментных систем у природных популяций комнатных мух *Musca domestica*, высокорезистентных к фосфорорганическим инсектицидам. /Изв. АН, сер. биол., 5, 1993, с.722-731.
- Рославцева С.А., Филиппович Ю.Б., Кутузова Н.М., Спирина Т.А. Толерантность черной свекловичной тли к ортену и гардону и ее эстеразные механизмы. /Состояние и перспективы развития науч. исслед. по предотвращению резистентности у вредителей, возбудителей болезней и сорняков к пестицидам. Тез. докл. 5-го Всес. совещ. Ереван. 1980, Л., 1980, с.194-195.
- Сикура Н.М., Борсук О.П. Биологическое последствие применения инсектицидов на примере колорадского жука. /Защита растений, Киев, 31, 1984, с.22-26.
- Соколянская М.П., Амирханов Д.В. Динамика формирования резистентности к современным инсектицидам и изменение активности основных групп ферментов детоксикации у комнатной мухи. /Агрохимия, 7-8, 1994, с.82-88.
- Сухорученко Г.И. Резистентность вредных организмов к пестицидам - проблема защиты растений второй половины XX столетия в странах СНГ. /Вестн. защиты раст., 1, 2001, с.18-37.
- Ahmed M.T., Ahmed Y.M., Moustafa A.S. Some studies on the development of resistance to diflufenzuron in the Egyptian cotton leafworm. /Meded. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Yent., 52, 2b, 1987, p.477-483.
- Alava V.D., Bravo H.M., Romero R.F. Resistencia cruzada a varios tipos de insecticidas despues de producir resistencia a paration metilico en *Spodoptera exigna* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae). /Agrociencia, 34, 1978, p.91-104.
- Beeman R.W., Speirs W.E., Schmidt B. Malation resistance in indianmeal moths (Lepidoptera: Pyralidae) infesting stored corn and wheat in the North-Central United States. /J. Econ. Entomol., 75, 6, 1982, p.950-954.
- Brogdon W.G., Beach R.F., Barber A.M., Cordon-Rosales C. A generalized approach to detection of organophosphate resistance in mosquitoes. /Med. and Vet. Entomol., 6, 2, 1992, p.110-114.
- Buès R., Toubon J. F., Boudinhon L. Genetic analysis of resistance to azinphosmethyl in the pear psylla *Cacopsylla pyri*. /Entomol. exp. Et appl., 96, 2, 2000, p.159-166.
- Croft B., Wagner S.W., Scott J.G. Multiple- and cross-resistances to insecticides in pyrethroid-resistant strains of the predatory mite, *Amblyseius fallacis*. /Environ. Entomol., 11, 1, 1982, p.161-164.
- Devonshire A.L., Moores G.D. A carboxylesterase with broad substrate specificity causes organophosphorus, carbamate and pyrethroid resistance in peach-potato aphids (*Myzus persicae*). /Pestic. Biochem. Physiol., 18, 2, 1982, p.235-246.
- Doichuanngam K., Thornhill R.A. The role of non-specific esterases in insecticide resistance to malathion in the diamondback moth *Plutella xylostella*. /Comp. Biochem. and Physiol. C., 93, 1, 1989, p.81-85.
- El-Guindy M.A., El-Refai A.-P.A., Saleh W.S. The role of esterases in the defence mechanism against intoxication by fenitrothion in susceptible and field tolerant strains of *Spodoptera littoralis* Boisid. /Int. Pest cjrnt., 24, 4, 1982, p.100-106.

- Field W.N., Hitchen J.M., Rees A.T. Esterase activity in strains of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) tolerant and susceptible to the organophosphate insecticide malation. /J. Med. Entomol., 21, 4, 1984, p.412-418.
- Funaki E., Motoyama N. Cross resistance to various insecticides of the housefly selected with a pyrethroid. /"Huxon nojaku гаккайси". J. Pestic. Sci., 11, 2, 1986, p.219-222.
- Granett J., Hejazi M.J. Synergism of two Benzoylphenyl Urea Insect Growth Regulators. /J. Econ. Entomol., 76, 3, 1983, p.403-406.
- Grant D.F., Matsumura F. Glutathione-S-transferases 1 and 2 in susceptible and resistant *Aedes aegypti*. /Rev. Biochem. Toxicol., 7, 2, 1989, p.48-52.
- Guyer W., Neumann R. Activity and jute of chlorfluazuron and diflubenzuron in the larvae of *Spodoptera littoralis* and *Heliothis virescens*. /Pestic. Biochem. and Physiol., 30, 2, 1988, p.166-177.
- Ishaaya I., Klein M. Response of susceptible laboratory and resistant field strains of *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera Noctuidae) to teflubenzuron. /J. Econ. Entomol., 83, 1, 1990, p.59-62.
- Keiding J. Prediction or Resistance Risk Assessment. /Pest. Resist.: Strateg. And Tactics for Management. Washington. D.C.:National Acad. Press., 1986, p.279-283.
- Ku C.C., Chiang F.M., Hsin C.Y. et al. Glutathion transferase isozymes involved in insecticide resistance of diamondback moth larvae. /Pestic. Biochem. Physiol., 50, 3, 1994, p.191-197.
- Kumar S., Thomas A., Pillai M.K.K. Involment of mono-oxygenases as a major mechanism of deltamethrinresistance in larvae of three species of mosquitoes. /Indian J. Exp. Biol., 29, 4, 1991, p.379-384.
- Lin J.G., Hung C.-F., Sun C.-N. Teflubenzuron resistance and microsomal monooxygenases in larvae of the diamondback Moth. /Pestic. Biochem. and Physiol., 35, 1, 1989, p.20-25.
- Malinowski H. Rozwoj opornosci owadow na fotostabilne pyretroidy. /Roczn. Nauk roln. Ser. E., 14, 1/2, 1986, p.19-30.
- McCaffery A.R., Gladwell R.T., El-Nayir H., Walker C.H., Perry J.N., Miles M.J. Mechanisms of resistance to pyrethroids in laboratory and field strains of *Heliothis virescens*. /South-west. Entomol., 15, 1991, p.143-158.
- Mc Ghie R.A., Tompkins A.R. Laboratory evaluations of insect growth regulators against lightbrown apple moth. /Proc. N.Z. Weed Pest Control Conf. Palmerston North., 41, 1988, p.243-248.
- Miyata T., Saito P. Development of insecticide resistance and measures to overcome resistance in rice pests. /Protect. Ecol., 7, 2/3, 1984, p.183-199.
- Montagna C.M., Anguiano O.L., Gauna L.E., Pechen de d-Angelo A.M. Mechanisms of resistance to DDT and pyrethroids in Patagonian populations of *Simulium* blackflies. /Med. and Veter. Entomol., 17, 2003, p.95-101.
- Motoyama N., Dautenman W.C. Genetic studies on glutathiondependent reactions in resistant strains of the houseflies *Musca domestica* L. /Pestic. Biochem. and Physiol., 7, 5, 1977, p.443-450.
- Oppenoort F.J. Glutathion-S-transferase and hydrolitic activity in tetrachlorvinphos-resistant strain of housefly and their influence on resistance. /Pestic. Biochem. and Physiol., 11, 1979, p.176.
- Pimpriker G., Georghiou G.P. Mechanisms of resistance to diflubenzuron in the house fly *Musca domestica* (L.). /Pestic. Biochem. Physiol., 12, 1979, p.10.
- Prabhakaran S.K., Kamble S.T. Biochemical characterization and purification of esterases from three strains of German cockroach, *Blattella germanica* (Diptoptera: Blattellidae). /Arch. Insect Biochem. and Physiol., 31, 1, 1996, p.73-86.
- Radwan H.S.A., Abo-Elghar M.R., Ammar J.M.A. Reproductive performance of *Spodoptera littoralis* (Boisd) treated topically with sublethal doses of an antimoulting J.G.R. (Dimilin). /Z. Angew. Entomol., 86, 4, 1978, p.414-419.
- Sales N., Lewot G.W., Hughes P.B. Monitoring, selection and genetic analysis of resistance to pyrethroids in the australian sheep blowfly, *Lucilia cupitina* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae). /Proc. 18<sup>th</sup> Int. Congr. Entomol., Vancouver, July 3rd-9th, 1988: Abstr. and Author Index.- [Vancouver], 1988, p.466.
- Sawicki R.M., Farnham A.W. A dipping technique for selecting house fly *Musca domestica* to insect. /Bull. Entomol. Res., 55, 3, 1964, p.541-546.
- Schroder F.F.W. An integrated pest management approach to Colorado potato beetle control in the USA. /Bull. OEPP, 21, 1, 1991, p.9-10.
- Shono T. Изучение механизма устойчивости у резистентного к диазинону комнатных мух штамма Хокота. IY. Метаболизм диазинона посредством оксидазы со смешанной функцией. /Ботю Караку, Ботуу Kagaku, Sci. pest. contr., 39, 3, 1974, p.80-84.
- Siegfried B.D., Scott J.G., Roush R.T., Zeichner B.C. Biochemistry and genetics of chlorpyrifos resistance in the german cockroach, *Blatela germanica* L (L.). /Pestic. biochem. and physiol., 38, 2, 1990, p.110-121.
- Thacker J.R.M. An introduction to Arthropod Pest Control. /Cambridge University Press, 2002, p.95.

## THE DYNAMICS OF HOUSEFLY (*MUSCA DOMESTICA* L.) RESISTANCE DEVELOPMENT TO INSECTICIDES OF DIFFERENT CHEMICAL CLASSES

M.P.Sokolyanskaya, D.V.Amirkhanov

The dynamics of resistance development was determined in 6 housefly lines selected by insecticides of 3 chemical classes, i.e. organophosphate compounds, pyrethroids and benzyl phenylurea derivatives. The resistance formed quickly to more toxic pyrethroid insecticides, such as deltamethrine and fenvalerate, and less quickly to benzyl phenylurea derivatives. The enzymes esterase and monooxygenase made the most important contribution to the resistance development. Cross-resistance of all housefly lines was studied.

УДК 632.952:633.32:632.25

## НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФУНГИЦИДЫ И ИНДУКТОРЫ БОЛЕЗНЕУСТОЙЧИВОСТИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ОТ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ

Е.К. Сироткин, С.Л. Тютюрев

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

Приводятся результаты применения как комбинированной смеси системного протравителя широкого спектра действия с иммуномодулятором фитохитом (при норме расхода 1.5 л и 0.05 кг/т соответственно), так и отдельно каждого из компонентов. Мероприятие способствовало повышению устойчивости растений клевера к корневой гнили на ранних этапах развития, обладало пролонгирующим действием в течение всего периода вегетации, вплоть до формирования генеративных органов, что позволило получить высокий урожай семян и дополнительный чистый доход при высокой самоокупаемости.

В кризисной ситуации в АПК 1990-х годов недостаточно уделялось внимания протравливанию семян большинства сельскохозяйственных культур, не говоря уже о кормовых травах. В этой ситуации особенно важным представляется расширение ассортимента фунгицидов, обладающих суммарным спектром действия, что позволяет в максимальной степени обеспечить высокий уровень фунгицидной активности и продолжительности защитного действия как от почвенной, так и семенной инфекции, корневых гнилей различной этиологии на клевере луговом. Не уступает по биологической активности фунгицидам и действие индукторов болезнестойчивости, механизм действия которых отличается от классических фунгицидов.

В системе защиты клевера от комплекса вредителей и болезней обязательным приемом должно стать протравливание семян, так как этот прием отвечает основному принципу интегрированной защиты - обеспечивает наибольший эффект при минимальном отрицательном влиянии на компоненты агроценоза. Существующий ассортимент протравителей не обеспечивает надежный заслон наиболее опасным патогенам, как *Fusarium* и *Pythium*, так и комплексу бактериальной микрофлоры. Рекомендованные фунгициды ТМТД и тирам не дают полной гарантии не только в обеззараживании семян от глубинной инфекции, но и слабо проявляют оздоравливающий эффект

как на самой уязвимой стадии развития проростков и фазы всходов, так и в длительном его последствии (не говоря уже о высокой токсичности и многих других недостатках).

Фундазол (рекомендованный нами, включенный в Список, разрешенный к применению еще в 1988 г.) и его аналоги значительно дороже ТМТД и тирама, но, тем не менее, применение системных фунгицидов оправдано, так как они имеют существенные преимущества: низкую токсичность для теплокровных животных, отсутствие бактерицидной активности, способность проникать в семена и проростки, защищая от внешней и внутренней инфекции и при этом проявляя достаточно стабильный защитный пролонгирующий эффект. Вместе с тем системный фундазол также далеко не совершенен, так как достаточно узко специфичен и по современным требованиям, предъявляемым к протравителям, уже и морально устарел (неудобен в обращении, пылит, имеет слабую прилипаемость к семенам, не имеет сигнальной окраски).

Некоторые регуляторы роста и индукторы болезнестойчивости, как правило, не оказывая ингибирующего действия на возбудителей болезней, влияют на них косвенно в результате изменения метаболизма в неблагоприятную для патогенов сторону (Тютюрев, 1999; Steiner, Alderman, 1999). Использование экологически безопасных регуляторов роста яв-

ляется одним из эффективных приемов, позволяющих поднять урожайность за счет стимулирования развития и повышения устойчивости растений к абиотическим стрессам и действию возбудителей болезней (Вакуленко, Шаповал,

1999). Для защиты бобовых трав от корневых гнилей в стране еще не разработан ассортимент и технологии использования смесей фунгицидов и индукторов болезнестойчивости (иммуномодуляторов) (Тютерев, 2000).

### Методика исследования

С целью установления степени воздействия протравителей как наиболее технологичной процедуры в обеззараживании семян фунгицидами, совместного сочетания их с иммуномодуляторами на подавление корневой гнили и увеличение семенной продуктивности клевера лугового, в 2002-2006 гг. на базе Ивановской лаборатории ВИЗР, ОПХ "Васильевское" Шуйского района были проведены многофакторные мелкоделяночные и производственные полевые опыты, которые закладывали на дерново-подзолистой, среднезараженной супесчаной и средне-суглинистой почве с содержанием органического вещества 2.20-2.79%. Агротехника - общепринятая для данного региона Верхневолжья Центрального промышленного района России. Для посевов использовали сорт клевера лугового ВИК 7. Учеты интенсивности развития и вредоносности корневой гнили проводили на травостое первого и второго года жизни клевера согласно методике ВНИИ кормов (1971 г.), при создании инфекционных фонов в мелкоделяночных опытах руководствовались методиками, разработанными в ВИЗР (Чумаков и др., 1979). Пер-

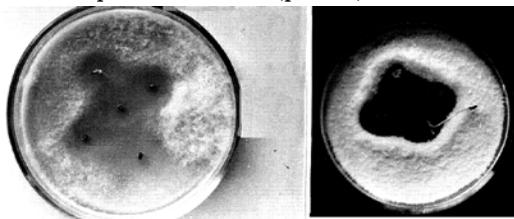
вичную оценку фунгицидной активности препаратов к грибам рода *Fusarium* проводили по методике Е.И.Андреевой и др. (1984), биометрические расчеты и параметры частей растений клевера - по методике Г.И.Зайцева. Каждый вариант закладывали в 4-х повторностях, размер делянок 10 и 20 м<sup>2</sup> (в производственных условиях - 0.6 и 1.40 га). Посев клевера рядовой, ширина 15 и 25 см, глубина заделки семян 1.0-1.5 см, норма высева 10-12 кг/га, покровные культуры - ячмень и овес. Предпосевную обработку клевера фунгицидами с использованием пленкообразующих составов осуществляли по методике ВИЗР (Тютерев и др., 1988). При расчете экономической эффективности препаратов применяли методику экономического использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ и рационализаторских предложений, мероприятий по защите растений в системе фитосанитарной организации растениеводства в условиях переходного периода. Статистическая обработка результатов исследований - по методике Б.А.Доспехова (1985).

### Результаты исследований

В результате предварительно проведенных лабораторных исследований из 7 принадлежащих к разным химическим группам фунгицидов и 4-х биорегуляторов нами были исследованы в полевом производственном эксперименте 3 фунгицида: фундазол (служил эталоном); винцит - системный протравитель широкого спектра действия, рекомендованный для обработки семян зерновых и технических культур против комплекса семенной и почвенной инфекции; максим АП Голд - новый комбинированный протра-

витель с наиболее широким спектром действия и потенциально высоким общим эффектом. Оценивались также 2 иммуномодулятора: альбит, фитохит и защитно-стимулирующий состав фитохит Т. Поскольку альбит уже ранее был включен в Государственный каталог на многолетних бобовых травах, данный препарат использовался нами только в смесях. Нормы расхода: фундазол - 3 кг/т, винцит - 2 л/т, максим - 1.5 л/т, фитохит - 0.1 кг/т и фитохит Т 0.2 кг/т. При составлении смеси альбита с фундазолом и

винцита с фитохитом дозировка препаратов была снижена до предельно рентабельной (альбит 50 г/т + фундазол - 2.0 кг/т); фитохит - 50 г/т + винцит - 1.5 кг/т). В результате проведенных нами лабораторных фитопатологических исследований были выявлены наиболее оптимальные нормы расхода испытуемых препаратов по действию их на возбудителей корневой гнили (рис. 1).



1) *Fusarium avenoecum* 2) *F. oxysporium*

Рис. 1. Влияние препаратов на рост грибов р. *Fusarium* 1- зоны действия фундазола, 2- зоны действия винцита

Как следует из данных таблицы 1, протравливание оказало заметное положительное влияние на полевую всхожесть семян.

В период закладки эксперимента в производственных условиях влагообеспеченность была в 1.5-2 раза ниже нормы, так как предшествующий период характеризовался достаточно холодной и сухой погодой (апрель-май), поэтому проращивание семян было несколько замедлено. Однако наиболее энергично этот процесс проходил в вариантах с применением смесей: даже в самой уязвимой фазе и при начальной стартовой низкой влагообеспеченности обоюдное положительное влияние препаратов повышало не только всхожесть семян, но и заметно снижало пораженность всходов корневой гнилью. Образование сильной заплывающей почвенной корки, вызванной обильными осадками в последующие две декады июня при относительно низких температурах воздуха (10-12°C), усиливало развитие патогенной микрофлоры и заболевания по типу "черной ножки". Болезнь сильно прогрессировала в фазу полных всходов, особенно в контрольном вариан-

те, где количество больных растений достигало 10.6%. Обработка семян всеми препаратами в целом снижала развитие болезни, как на самых ранних этапах развития клевера, так и до конца вегетации.

Наиболее сильное пролонгирующее защитное действие оказала смесь винцита с фитохитом: по отношению к контролю развитие заболевания было в 3.1 раза меньше, чем в контроле в фазу всходов, и в 2.4 раза ниже к концу вегетации перед перезимовкой, а биологическая эффективность снизилась с 70.6% до 58.3% к концу вегетации 1-го года. Наибольший защитный эффект 77.7%, достигнутый в начальные фазы роста от применения максима АП Голд, объясняется его более широким спектром действия благодаря наличию в его составе мефеноксама, обладающего ярко выраженным ингибирующим действием на развитие почвенной микрофлоры (особенно в условиях сильной переувлажненности почвы).

Неблагоприятные погодные условия в течение двух месяцев (дефицит влаги составил более 60% от нормы) в 2004 г. значительно усилили выпад растений, возможно, и без участия вредоносных организмов, вызывающих корневую гниль. Проведенные нами анализы корневой системы при отращивании растений клевера в сосудах свидетельствуют, что около половины их погибало от жесткого дефицита влаги в почве.

В то же время антистрессовый потенциал биомодуляторов и, особенно, их смесей проявляется более наглядно в биологической эффективности: на протяжении фактически двух лет он оставался довольно высоким и лишь к уборке урожая (2005-2006 гг.) снизился от первоначальной (фаза всходов) с 72.5% (фитохит Т) до 70.6% (смесь фитохита с винцитом), и с 58.0% до 27.5% (альбит с фундозолом), до 27.7% (фитохит Т) и до 30.5% (винцит + фитохит). Обработка семян только альбитом и фитохитом имела меньшую оздоровительную эффективность в целом в 1.5 раза в сравнении со смесями (табл. 1).

Хорошие результаты в снижении корневой гнили получены от применения фунгицида винцита (с 70.1 до 24.6%) и максима АП Голд (с 77.7 до 26.1%). Все варианты по этому показателю (кроме альбита) превысили и эталон, где развитие болезни (в интервале

времени от всходов до уборки) изменилось от 48.4 до 17.2%.

Следует, однако, отметить, что данные в таблице 1 по максимуму АП Голд приведены лишь за один год с наиболее неблагоприятным вегетационным периодом (2004 г.).

Таблица 1. Динамика развития (Р) корневой гнили клевера лугового и биологическая эффективность (БЭ) при использовании фунгицидов, биоиндукторов и их смесей

Варианты	Полевая всхожесть, %	Всходы		Фаза 5-6 листа		Перед пerezимовкой		Период отрастания		Бутонизация - начало цветения		Перед уборкой	
		Р, %	БЭ, %	Р, %	БЭ, %	Р, %	БЭ, %	Р, %	БЭ, %	Р, %	БЭ, %	Р, %	БЭ, %
Контроль	53.2	10.6	-	17.0	-	20.8	-	25.0	-	32.0	-	39.5	-
Фундазол	64.5	5.6	48.4	10.7	37.2	14.0	32.6	17.6	29.6	24.0	25.0	33.3	17.2
Фундазол+													
альбит	66.0	4.5	58.0	8.5	51.0	10.9	46.0	14.5	40.2	20.2	36.8	28.5	27.5
Альбит	66.6	6.0	46.5	11.5	32.8	14.4	30.7	18.8	26.0	26.0	18.9	34.0	14.0
Винцит	63.7	3.3	70.1	8.2	51.6	13.0	37.5	16.1	35.6	22.7	29.2	29.8	24.6
Винцит+													
фитохит	65.2	3.1	70.6	7.6	64.4	9.0	58.3	12.0	52.0	18.0	43.6	27.4	30.5
Фитохит	67.8	6.0	45.7	10.0	40.1	13.3	35.8	17.0	32.0	24.3	24.0	32.7	18.0
Максим АП													
Голд	65.0	2.5	77.7	6.9	59.9	9.9	52.2	13.4	46.4	21.5	32.7	28.9	26.1
Фитохит Т	67.5	3.0	72.5	7.0	61.0	9.5	56.0	12.5	50.1	19.0	38.5	28.0	27.7

Применение в опыте новых фунгицидов, биомодуляторов и, особенно, их смесей позволило на протяжении двух вегетационных периодов повысить болезнестойчивость клевера к корневой гнили не только по сравнению с контролем в 1.2-1.4 раза, но и превзойти эталон (фундазол).

Стимулирующее влияние изучаемых препаратов на рост и развитие клевера проявилось на всех этапах формирования генеративных органов (рис. 2).

Следует отметить, что несмотря на неблагоприятно сложившиеся погодные условия практически на всех этапах развития клевера (от фазы всходов до формирования урожая) растения, выросшие из протравленных семян, имели преимущество не только в количественном, но и качественном формировании генеративных органов, что позволило в конечном итоге получить и более высокий урожай семян как по сравнению с контролем, так и с эталоном.

Более высокий урожай (в среднем за 2 года) был получен в варианте с использованием смеси винцита с фитохитом - 1.80 ц/га, что в сравнении с контролем (1.22 ц/га) составило прибавку 0.58 ц/га (или 47.5%), а по отношению к эталону (1.49 ц/га) - 0.31 ц/га (или 20.1%) (табл. 2, рис. 2).

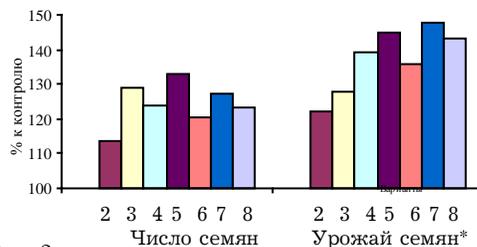


Рис. 2.

Влияние препаратов на генеративные органы клевера (количество семян в головке, шт.) и на урожай семян (ц/га)

1- контроль, 2- фундазол (3 кг/т), 3- фундазол+альбит (2+0.1 кг/т), 4- винцит, 5- фитохит-Т (0.2 кг/т), 6- фитохит, 7- винцит +фитохит, 8- максим Голд

\*Различия с контролем существенны

Таблица 2. Сравнительная экономическая эффективность обработки семян фунгицидами и биостимуляторами против корневой гнили клевера лугового

Варианты	Урожай семян, ц/га	Дополнит. продукция, ц/га	Закупочная цена семян, тыс.руб/ц	Стоимость доп.продукции, тыс. руб./га	Дополнит. затраты, руб/га	Чистый доход	
						Тыс. руб/га	На 1 руб. затрат
Контроль	1.22	-	5.0	-	-	-	-
Фундазол	1.49*	0.27	5.0	1.35	83.0	1.27	15.4
Фундазол+ альбит	1.56*	0.34	5.0	1.70	90.8	1.61	17.6
Винцит	1.70*	0.48	5.0	2.40	80.5	2.32	28.3
Винцит+ фитохит	1.80*	0.58	5.0	2.90	99.4	2.80	28.8
Фитохит	1.66*	0.44	5.0	2.20	85.2	2.12	25.0

\*Различия с контролем существенны при  $P \geq 0.95$ .

Весомые прибавки урожая получены и от применения фунгицидов системного действия - максима АП Голд - 0.53 ц/га (или 43.4%), винцита - 0.48 ц/га (или 39.3%), комбинированного препарата фитохита Т - 0.55 ц/га (или 45.0%), а также базового компонента фитохита - 0.44 ц/га (или 36.1%). Все эти препараты превысили эталонный вариант.

При применении биомодулятора альбита в комплексе с фундазолом также получена существенная прибавка - 0.34 ц/га (или 27.9%), хотя и меньшей рентабельности,

лишь немного превышая эталон по этому показателю. Из итоговых данных таблицы 2 следует, что наибольший чистый доход был получен при использовании смеси фитохита с винцитом - 2.8 тыс. руб./га и фитохита - 2.12 тыс. руб./га. В этих же вариантах зафиксирована и самая высокая рентабельность. Фундазол, взятый за эталон, оказал не только меньший оздоровительный эффект в сравнении со всеми испытуемыми препаратами, но и уступал им как по урожайности, так и по основным экономическим показателям.

### Заключение

Применение как комбинированной смеси системного протравителя широкого спектра действия с иммуномодулятором фитохитом (при норме расхода 1.5 л и 0.05 кг/т соответственно), так и отдельно каждого из компонентов, способствовало повышению устойчивости растений клевера к корневой

гнили на ранних этапах развития, обладало пролонгирующим действием в течение всего периода вегетации, вплоть до формирования генеративных органов, что позволило получить высокий урожай семян и дополнительный чистый доход при высокой самокупаемости.

### Литература

Андреева Е.И. и др. Метод испытания фунгицида против *Fusarium oxysporum* на горохе. /Химия в сельском хозяйстве, 22, 11, 1984, с.28-29.

Вакуленко Е.А., Шаповал О.А. Новые регуляторы роста в сельском хозяйстве. /Защита и карантин растений, 2, 1999, с.2-3.

Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985, 351 с.

Тютюрев С.Л. Совершенствование химического метода защиты растений от болезней: достижения, перспективы. /Научн. труды ВИЗР, 1999, с.201-211.

Тютюрев С.Л. Совершенствование химического метода защиты сельскохозяйственных культур от семенной и почвенной инфекции. СПб, 2000, 254 с.

Тютюрев С.Л., Баталова Т.С. Протравливание семян сельскохозяйственных культур пленкообразующими составами и препаратами. М., 1988, 41 с.

Чумаков А.Е. и др. Инфекционные фоны в фитопатологии. [Сб. статей]. М., 1979.

Steiner Y.Y., Alderman S.C. Red clover seed production: V. Root health and crop productivity. /Crop Sci., 39, 1999, p.1407-1415.

### THE USE OF NEW PROMISING FUNGICIDES AND INDUCERS OF DISEASE-RESISTANCE IN RED CLOVER PROTECTION AGAINST ROOT ROT

E.K.Sirotkin, S.L.Tyuterev

Seed dressing should be included into the system of clover protection against pests and diseases. The preparations Vincite, Phytochite T and their mixture satisfy high requirements to ecologically safe practice in seed clover production.

УДК 635.018:632.913(470.23)

## ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ САДОВЫХ УЧАСТКОВ ПРИЛАДОЖСКОЙ ЗОНЫ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.Н. Жаворонкова, Т.В. Иванова

*Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург*

Проведено обследование фитосанитарного состояния садовых участков в приладожской зоне Ленинградской области. Выявлено около 200 видов основных вредителей и болезней. Приведена динамика их развития по годам за 10 лет (1995-2004). Показана зависимость обилия вредителей и пораженности растений болезнями от погодных условий сезона.

В настоящее время крупные садоводческие массивы, как давно существующие, так и вновь созданные, расположены во всех районах Ленинградской области. В них садоводы беспрерывно возделывают плодовые деревья, ягодные кустарники, огородные культуры, а также цветы.

Вредная фауна и флора садовых и овощных культур Ленинградской области и всего Северо-Запада обширна и достаточно хорошо изучена в производственных хозяйствах. Вопрос же об исследовании фитосанитарного состояния садовых участков обделен вниманием специалистов несмотря на свою актуальность.

### Методика исследований

Исследования проводились с 1995 по 2004 год включительно в объединении коллективных садоводств "Восход", расположенном в Кировском районе Ленинградской области, занимающем около 10 тыс. га земель на побережье Ладожского канала. Рядом с садоводствами и внутри них расположены лесные массивы, содержащие хвойные и широколиственные породы, декоративные кустарники. Длительное существование участков (около 50 лет) с отсутствием плановой их защиты создало благоприятные условия для накопления вредителей и болезней. Работа проводилась согласно договору с Правлением садоводческого массива "Восход". Кроме авторов в обследовании садовых участков принимали участие сотрудники ВИЗР Л.П.Кряжева, А.Ф.Зубков, Н.Р.Гончаров и др. Тиражировались и распространялись среди садоводов Бюллетени прогнозов развития вредителей и болезней, а также инструкции по использованию средств защиты растений. Были изданы соответствующие брошюры (Защита садовых участков..., 1996, 1997).

Основная задача стояла в выявлении видового состава вредных объектов, мониторинга за их численностью, фенологи-

ей, степенью повреждения/поражения растений, составлении краткосрочных прогнозов и оповещении садоводов о сроках проведения защитных мероприятий.

Для учета вредителей и болезней использовались стандартные методики обследования садов. При определении заселенности плодовых деревьев зимующими вредителями на плодовых деревьях осматривалось по 4-5 веток (50 см), на которых учитывали яйца и личинки вредителей. Далее велись наблюдения за отрождением и развитием насекомых, степенью повреждения ими листьев и почек, появлением признаков заболеваний растений.

Для учета повреждений плодов, осматривая падалицу, устанавливали процент плодов, поврежденных яблонным пилильщиком, яблонной плодовой гнилью, рябиновой молью, а также паршой и плодовой гнилью. Осенью определяли процент плодов, поврежденных вредителями и болезнями. После полного опадания листьев проводили обследование сада по весенней схеме для выявления количества зимующих вредителей и болезней. На ягодниках и овощных культурах также придерживались принятых методов учета вредителей и болезней. Список

использованной литературы приведен в конце статьи.

При определении видового состава

вредителей и болезней в ряде случаев мы обращались за консультациями к специалистам ВИЗР и ЗИН РАН.

### Результаты исследований

Особый интерес представляет оценка динамики интенсивности развития вре-

дителей и болезней в зависимости от погодных условий.

Таблица 1. Средние показатели температуры воздуха и количества осадков поквартально (1991-2006)

Годы	Зимние (XII-II)		Весенние (III-V)		Летние (V-VIII)		Осенние (IX-XI)	
	°С	мм	°С	мм	°С	мм	°С	мм
1991	-5.5	83	4.1	42	16.4	200	6.6	55
1992	-2.5	36	5.2	46	16.6	46	6.0	66
1993	-4.0	38	5.3	25	14.5	169	1.3	32
1994	-6.7	38	4.5	36	16.6	176	5.2	82
1995	-5.2	35	7.4	51	17.0	56	5.8	65
1996	-9.5	56	3.0	47	16.0	92	6.2	40
1997	-5.2	43	3.2	45	17.5	47	4.0	99
1998	-5.2	34	2.1	37	15.9	114	3.5	37
1999	-7.0	62	4.2	27	18.5	36	3.7	47
2000	-3.2	45	3.3	41	16.2	107	6.1	64
2001	-3.6	51	4.8	51	17.3	91	5.9	88
2002	-5.2	52	6.8	35	17.9	72	4.6	48
2003	-9.1	64	4.6	71	16.6	102	6.0	95
2004	-5.3	65	2.7	55	16.5	92	4.3	126
2005	-3.5	104	2.9	1072	17.3	99	7.6	459
2006	-7.2	58	3.3	39	17.7	62	7.6	84
Средняя	-5.5	54	4.2	47	16.7	91	5.2	92

Анализ метеоданных за 4 года до 1995, когда произошла вспышка численности чешуекрылых вредителей, не выявил каких-либо особенностей, указывающих на причину вспышки. 1995 г. отличался от остальных очень теплой весной - уже в марте температура была положительной (+7°С), а средняя весенняя почти в 2 раза выше средней по годам. Весной этого года не было заморозков, и теплая весна в мае плавно перешла в самый теплый в этом году из летних месяцев июнь (+18.6°С).

На остальные климатические показатели мы ссылаемся при характеристике каждого года исследований.

Ниже приводится список вредителей и болезней на садово-огородных культурах, выявленных в садоводствах объединения "Восход".

Всего на плодовых культурах нами отмечено более 70 основных вредителей и более 20 видов болезней, на овощных более 30 вредителей и более 30 болезней и большое количество вредителей и болезней на цветочных культурах (табл. 2).

Таблица 2. Вредители и болезни плодово-ягодных культур

Вредители почек и листьев	
Бурый плодовый клещ - <i>Bryobia ribis</i> Thomas.	Земляничный кольчатый пилильщик - <i>Emphytus (Allantus) cinctus</i> L.
Вишневая тля - <i>Muzus cerasi</i> Fabr.	Земляничный листоед - <i>Galerucella tenella</i> L.
Вишневый слизистый пилильщик - <i>Caliroa limacina</i> Retz.	Зимняя пяденица - <i>Operophtera brumata</i> L.
Всеядная листовёртка - <i>Archips podana</i> Нв.	Крапивный долгоносик - <i>Phyllobius urticae</i> Deg.
Грушевый клещ - <i>Eriophyes piri</i> Pangst.	Красногал серая яблонная тля - <i>Dysaphis devecta</i> Walc.
Грушевый клоп - <i>Stephanitis pyri</i> F.	Красный плодовый клещ - <i>Panonychus ulmi</i> Koch.
Зеленая яблонная тля - <i>Aphis pomi</i> Deg.	Крыжовниковая побеговая тля - <i>Aphis grossulariae</i> Kalt.

Крыжовниковая пяденица - *Abraxas grossulariata* L.  
 Листовая галловая тля - *Capitophorus ribis* L.  
 Листовая смородиновая галлица - *Dasyneura tetensi* Rubs.  
 Малинная моль - *Incurvaria rubiella* Bjerk.  
 Малинная тля - *Aphis idaei* Goot.  
 Минирующие моли:  
 Верхнесторонняя плодовая - *Lithocolletis cydoniella* Fab.  
 Нижнесторонняя яблонная - *L. pyriferiella* Deg.  
 Многоядная совка - *Calymnia trapezina* L.  
 Моль-малютка яблонная - *Nepticula malella* (Stt.)  
 Почковая вертунья - *Spilonota ocellana* F.  
 Пяденица березовая - *Biston betularius* L.  
 Розанная тля - *Macrosiphum rosae* l.

Розанный гребенчатоусый пилильщик - *Cladius pectinicornis* Geoffr.  
 Сливовая опыленная тля - *Hyalopterus pruni* Geoffr.  
 Слюнявка-пенница - *Phylaeus spumarius* L.  
 Смородиновая листовертка - *Pandemis ribeana* Hd.  
 Смородиновая почковая моль - *Incurvaria rubiella* Bjerk.  
 Совка воинственная - *Eupsilia transversa* Hfn.  
 Совка садовая - *Mamestra suasa* Schiff.  
 Яблонная горностаевая моль - *Hypnometua malinella* L.  
 Яблонная медяница - *Psylla mali* Schm.  
 Розанная листовертка - *Archips rosana* L.

#### Вредители генеративных и вегетативных органов

Бледноногий крыжовниковый пилильщик - *Pristiphora pallipes* Lep.  
 Бронзовка золотистая - *Cetonia aurata* L.  
 Вишневая муха - *Rhagoletis cerasi* l.  
 Желтый крыжовниковый пилильщик - *Pteronidea ribesii* Scop.  
 Запятювидная щитовка - *Lepidosaphes ulmi* L.  
 Землянично-малинный долгоносик - *Anthonomus ribi* Hbst.  
 Ивовая щитовка - *Chionaspis salicis* L.  
 Крыжовниковая огневка - *Zophodia convolutella* Hb.  
 Малинная стеблевая галлица - *Lasioptera rubi* Heeg.  
 Малинная стеблевая муха - *Pegomyia rubivora* Coq.  
 Малинный жук - *Byturus tomentosus* F.

Нематоды на землянике:  
 Земляничная - *Aphelenchoides fragariae* Ritz-Bos.,  
 Стеблевая - *Anguillulina dipsaci* Ritz.  
 Рябиновая моль - *Argyresthia conjugella* Zell.  
 Смородиновая стеклянница - *Synanthedon tipuliformis* Cl.  
 Побеговая смородиновая галлица - *Thomasiniana ribis* Mar.  
 Смородиновая цвет. галлица - *Dasyneura ribis* Barn.  
 Черносмородиновый ягодный пилильщик - *Pachynematus pumilio* Knw.  
 Яблонная плодоярка - *Laspeyresia pomonella* L.  
 Яблонный пилильщик - *Hapllocampa testudinea* Klug.  
 Яблонный цветоед - *Anthonomus pomorum* L.

#### Болезни

Американская мучнистая роса крыжовника и смородины - *Sphaerotheca mors-uvae* Berk. et M.A.Curtis.  
 Антракноз малины - *Gloeosporium venetum* Speg.  
 Антракноз смородины и крыжовника - *Pseudopeziza ribis* Kleb.  
 Белая - *Septoria rubi* Westend/  
 Белая - *Ramularia tulasnei* Sacc..  
 Бурая - *Marssonina potentillae* Desm.  
 Вирусные болезни малины - мозаика, инфекционный хлороз.  
 Вирусные болезни смородины - махровость цветков  
 Кармашки сливы - *Echioascus pruni* Fuckel.  
 Коккомикоз - *Sossomyces hiemalis* Higg.,  
 Коричневая (угловатая) - *Dendrophoma obscurans* Anders.  
 Монилиоз плодовых культур:  
*Monilinia fructigena* Honey  
 M. laxa (Aderhold et Ruhland) Honey  
 Парша груши - *V.pirina* Aderh.

Парша яблони - *Venturia inaequalis* Wint.  
 Пятнистости косточковых:  
 Клястероспоров, или дырчатая пятнистость - *Stigmia carpo phila* (Le v.) M.B.Ellis.,  
 Пятнистости листьев и стеблей земляники:  
 Пятнистости листьев и стеблей малины:  
 Пурпуровая - *Didymella applanata* Sacc.  
 Пятнистости листьев яблони и груши (многочисленные паразитные грибы из класса Coelomycetes и другие), из них доминировали  
 на яблоне - *Phyllostica mali* Briard.,  
 на груше - *Septoria piricola* Desm.  
 Ржавчина смородины и крыжовника:  
 Бокальчатая - *Puccinia ribesii caricis* Kleb.  
 Септориоз смородины и крыжовника - *Septoria ribis* Desm.  
 Серая гниль малины и земляники - *Bortrytis cinerea* Pers.  
 Столчатая - *Cronartium ribicola* Fisch.

#### Вредители овощных культур

Бахчевая тля - *Aphis gossyphii* Glov.  
 Гороховая плодоярка - *Laspeyresia nigricana* Steph.  
 Земляные блошки:  
 Волнистая - *Phyllotreta undulata* Kutsh.  
 Выемчатая - *Ph. vittata* F.  
 Светлоногая - *Ph. nemorum* L.  
 Синяя - *Ph. nigripes* E.  
 Капустная белянка - *Pieris brassicae* L.  
 Капустная моль - *Plutella cruciferarum* Curt.

Капустная муха:  
 весенняя - *Hylemyia brassicae* Bouche.  
 летняя - *Hylemyia floralis* Ffill.)  
 Капустная совка - *Mamestra brassicae* L.  
 Капустная тля - *Brevicoryne brassicae* L.  
 Картофельная нематода - *Heterodera rostochiensis* Wollenw.  
 Колорадский жук - *Leptinotarsa decemlineata* Say  
 Листоеды: Капустный - *Phaedon cochleariae* F.

Горчичный - *Colaphellus hoefti* Men.,  
 Рапсовый - *Entomoscelis adonidis* Pall.  
 Луковая журчалка - *Eumerus strigatus* Foll.  
 Луговая моль - *Acrolepia assectella* Zell.  
 Луковая муха - *Hylemyia antiqua* Meig.  
 Морковная листоблошка - *Trioza viridula* Zett.  
 Морковная муха - *Chamaepsila rosae* L.  
 Озимая совка - *Agrotis segetum* Schiff.  
 Репная белянка - *Pieris rapa* L.

Ростковая муха - *Hylemyia florilega* Zett.  
 Свекловичная муха - *Pegomyia betae* Curt.  
 Свекловичная тля - *Aphis fabae* Scop.  
 Слизни: Пашенный - *Agriolimax agrestis* L.,  
 Сетчатый - *A. reticulatus* Mull.  
 Табачный трипс - *Thrips tabaci* Lind.  
 Щелкуны:  
 Полосатый - *Agriotes lineatus* L.  
 Посевной - *A. sputator* L.

#### Болезни овощных культур

На зеленых культурах:  
 Мучнистая роса - *Erysiphe umbelliferarum* D.C.  
 Серая В. cinerea Pers.  
 Белая гниль -, *S. sclerotiorum* Fuck.  
 На картофеле:  
 Бактериальное заболевание - *Erwinia aroideae* Holl.  
 Большое количество пятнистостей и гнилей на ботве картофеля (фомоз, аскохитоз и др.)  
 Вирусные болезни картофеля: карликовость, мозаика, скручивание листьев.  
 Слизистый бактериоз - комплекс бактерий  
 Черная ножка картофеля - то же  
 На крестоцветных:  
 Кила - *Plasmodiophora brassica* Wor.  
 Черная ножка - *Olpidium brassicae* Wor.  
 Фомоз - *Phoma lingam* Desm.  
 Альтернариоз - *Alternaria brassicae* Sacc.  
 Пероноспороз - *Peronospora brassicae* Gänm.  
 Белая гниль - *Sclerotinia Libertiana* Fuck.  
 Черная ножка: (грибы родов *Pythium* и *Rhizoctonia*)  
 На луке и чесноке:  
 Ложно-мучнистая роса - *Peronospora Schleidenii* Unger.

Серая гниль - *Botrytis cinerea* Pers.  
 Ржавчина - *Puccinia allii* Rud.  
 P. porri (Sm.) Winter.  
 На моркови: белая гниль - *Sclerotinia sclerotiorum* Fuck.  
 На томате:  
 Пятнистости листьев томатов:  
 Белая - *Septoria lycopersici* Speng.  
 Бурая - *Cladosporium fulvum* Cooke  
 Вершинная гниль плодов - физиологическое заболевание (высокая температура, недостаток кальция и др.)  
 Вирусные болезни томата - мозаика, стрик (Баклажаны и перец - сходные заболевания)  
 Фитофтора томата: *Phytophthora infestans* D.B.  
 Ph. cryptogea Peth.  
 На тыквенных культурах:  
 Пероноспороз - *Pseudoperonospora cubensis* Rost.  
 Мучнистая роса - *Erysiphe cichoracearum* D.C..  
 Аскохитоз - *Ascochyta melonis* Pot.  
 Антракноз - *Colletotrichum lagenarium* E. et H.  
 Белая - *Sclerotinia Lybertiana* Fuck.  
 Серая гниль - *Botrytis cinerea* Pers.

#### Вредители и болезни цветочных культур

Многоядные вредители (слизни, проволочники, гусеницы совок), нематоды повреждали целый ряд растений и часто приводили к их гибели. Тли, трипсы (*Thrips tabaci* Lind. и другие), клопы (*Lygus pratensis* L. и др.) высасывали соки из растений, что угнетало их в период вегетации, сильно снижало декоративность цветов. Жуки (бронзовка золотистая *Cetonia aurata* L., долгоносики, листоеды, блошки) обгрызали цветочные почки, части цветов, корни. Луковая и капустная мухи (*Hylemyia antiqua* Meig. и др.) повреждали различные луковичные, а также другие цветочные культуры (растения вянут, нередко падают). Пяде-

ница *Larentia clavaria* Haw. почти ежегодно уничтожала листву на мальвовых. Розы повреждал розанный почковый пилильщик *Monardis plana* Kl.

Из болезней на цветах преобладали грибные, вызываемые представителями родов, которые повреждали как надземные, так и подземные части растений (пожелтение, увядание, загнивание и гибель). Отмечалось частое повреждение флоксов мучнистой росой, пионов - фузариозом. Многие цветочные культуры поражались целым рядом вирусных болезней, вызывая мозаику, хлороз, позеленение цветков, карликовость и так далее.

#### Характеристика поврежденности садово-огородных культур по годам

Обследование фитосанитарного состояния садовых участков показало высокое обилие вредных организмов, поселившихся здесь за время освоения. Веро-

ятно, они переселились сюда из пограничных экосистем или были занесены с посадочным материалом и семенами. Фауна чешуекрылых в садах на северо-

западе России почти целиком складывается за счет окружающей экосистемы (Николаева, 2003). Эти вредители являются олиго- или полифагами и характеризуются высокими миграционными способностями, позволяющими им заселять соседние земли с подходящими условиями обитания.

Весенние чешуекрылые - вредители сада (листовертки, совки, пяденицы, моли) постоянно вредят в южных районах страны. Наша зона является границей их ареала. Здесь, в зоне неустойчивого земледелия, им не всегда достает необходимой суммы эффективных температур для нормального развития.

В 1995 году сложились благоприятные условия для вышеназванных вредителей, что способствовало их массовому размножению. Теплая весна, а также жаркий и влажный июнь вызвали быстрое развитие растений в садах, способствовали дружному появлению вредителей и заселению плодовых деревьев. В последнюю декаду мая произошло сплошное повреждение листвы яблони гусеницами зимней пяденицы (80% деревьев были полностью оголены).

Особенно большой вред пяденица причиняет при массовом размножении, которое на Северо-Западе продолжается 3-4 года (Белосельская, 1960). По нашим наблюдениям в Приладожской зоне размножение зимней пяденицы началось в 1994 году и закончилось в 1997. Заселение садов пяденицей не было равномерным, что можно объяснить большой протяженностью садоводческого массива и различным удалением отдельных участков от леса. В большинстве случаев там, где была пяденица, деревья потеряли листву полностью.

На деревьях, где осталась листва, вредили гусеницы листоверток, наиболее многочисленной среди которых была розанная. В северных районах Ленинградской области отрождение гусениц листовертки начинается при достижении суммы активных температур 40-57°C (Бичина, Гончаренко, 1981). Гусеницы листоверток появляются позже гусениц зимней пяденицы. Интенсивность поврежде-

ния листвы гусеницами листоверток сильно колебалась по садам от 10 до 70%, что так же как у зимней пяденицы, связано с местоположением садов. Наряду с яблоней от комплекса вредителей пострадали сливы, в меньшей степени вишни, еще меньше ягодники. Полного оголения этих деревьев и кустарников не произошло. Во второй половине лета листва на деревьях восстановилась. В это время продолжали вредить минирующие моли (3-10%). Начался массовый лет бабочек яблонной плодовой гусеницы. Численность этих вредителей была обречена на спад из-за отсутствия урожая. Повсеместно повреждала молодую листву зеленая яблонная тля, развитие которой приостановила прохладная и дождливая погода.

Активность всех вредителей снизилась в конце июня, но погодные условия способствовали усилению болезней. На молодых листьях ослабленных деревьев появились парша, пятнистости (распространение 50%). Эти заболевания грибного происхождения постоянно присутствуют в садах данной климатической зоны. Повсеместно были заселены вредителями, болезнями и другие культуры.

Молодые побеги малины заселялись личинками малинной стеблевой мухи. Повреждения этого вредителя средней полосы были отмечены в массе только очень теплой весной 1995 г. Черная смородина рано весной во все годы повреждалась смородинным почковым клещом. На побегах смородины и крыжовника вредила ивовая щитовка (очагами на старых кустах - до 70%). Крыжовник и черную смородину повреждала крыжовниковая огневка (10-15% поврежденных соцветий). Сильно увеличилась численность второго поколения крыжовниковых пилильщиков. Там, где ложногусеницы не уничтожались садоводами, крыжовник остался без листвы и ягод. Черносморodinный ягодный пилильщик повреждал черную смородину только в очень теплые летние месяцы 1995 и 1999 г. Поврежденность кустов не превышала 10%.

В середине июня на ягодниках были обнаружены антракноз (20%) и американская мучнистая роса, которая на от-

дельных сортах крыжовника сильно поражала ягоды и побеги (50-70%). На землянике вредили долгоносики малинно-земляничный и крапивный (до 30-50% растений), а также цикадка-пенница (15-20%). Из болезней на загущенных посадках земляники были отмечены белая и бурая пятнистости листьев.

Теплая весна и лето способствовали развитию и усилению вреда целого комплекса вредителей овощных (тли, блошки, листоеды, белянки, моли, совки), а дождливая погода вызвала появление ряда заболеваний, представленных в списке (табл. 2).

Условия ухода вредителей и болезней на зиму в 1995 г. оказались благоприятными. Растения и вредные организмы имели возможность хорошо подготовиться к зиме. Холодная погода установилась в конце ноября. Зима была морозной и снежной. Тем не менее, апрельское обследование садов в 1996 году выявило на яблонях присутствие всех прошлогодних вредителей. Зимующий запас яиц зимней пяденицы и комплекса листоверток намного превышал пороговый. Кроме того, на яблонях были обнаружены зимующие яйца красного клеща - 3-5 яиц - и медяницы - 2-3 яйца на плодовую почку.

Поздняя и холодная весна задержала развитие весенних вредителей (некоторые видов - до месяца) и значительно снизила их численность. Первыми на яблоне отродились тли, клещи, медяницы. Только к концу мая появились гусеницы зимней пяденицы и листоверток. Поврежденность листьев и розеток яблонь комплексом перечисленных вредителей в необработанных инсектицидами садах составляла 50%, а в обработанных - 10%.

Во вторую половину лета появилась яблонная плодоярка (10%). В нашей области она дает одно поколение (в жаркие годы частично появляется второе (Овсянникова, 2003). В июне бурый клещ заселил листья яблонь на 90%, на листе находилось 3-5 клещей, что составляло пятую часть от пороговой плотности. В июле численность клещей была близка к пороговой, а местами очень высока - 150 экземпляров на лист. В дальнейшем чис-

ленность плодовых клещей снизилась из-за обильных дождей. Условия лета оказались благоприятными для тлей. Кроме яблони тли заселили сливу и калину. На крыжовнике развивалась крыжовниковая побеговая тля (10-20%). На смородине незначительно вредила листовая галловая тля. Она повреждала красную и белую смородину, реже встречалась на черной смородине. Тли заселяли также съедобную жимолость, облепиху, коринку. Большой опасности тли в условиях этого года (обилие осадков) не представляли. Крыжовник повреждали ложногусеницы крыжовникового пилильщика незначительно.

Преобладали болезни. В конце июня отмечалось развитие парши на листьях яблони (от 10% с постепенным нарастанием до 70%). В сентябре парша порадила 70-90% листьев яблони и до 50% плодов. До 30% яблок ранних сортов были поражены плодовой гнилью - монилиозом. Часть листьев смородины была поражена мучнистой росой и антракнозом. Примерно на 20% листьев и ягод смородины были отмечены оранжево-коричневые пятна бокальчатой ржавчины. Холодные и дождливые дни июня и июля стимулировали на овощных культурах появление слизней в большом количестве. Они повреждали все овощные и бахчевые культуры. На капусте вредили гусеницы капустной совки, белянок, моли. На моркови до 50% растений повреждалось морковной мухой. В связи с холодной весной самки откладывали яйца в июне, и яйцекладка была растянута. Несмотря на то что август был теплым и относительно сухим, картофель сильно поражался фитофторой (распространение достигало 90%). Клубни повреждались паршой на 20%, на 5-10% клубней провялилась черная ножка и кольцевая гниль.

Осень 1996 года была очень теплой, сухой и длинной. Зима наступила в декабре и продлилась до апреля. Весенние учеты зимующего запаса вредителей в саду показали, что там, где в 1996 году яблони опрыскивались инсектицидами, яиц пяденицы, листоверток, молей, совков обнаружено немного. Здесь же установ-

лена допороговая численность яиц медяницы, но численность яиц плодовых клещей превышала пороговый уровень (до 100 яиц на одну плодушку). И, наоборот, на яблонях, где обработки не проводились в прошлом году, была обильна медяница, а заселенность яблонь плодовыми клещами была слабой. Увеличение численности плодовых клещей при химической обработке сада Н.В.Бондаренко и М.К.Асатур (1960) связывали с гибелью питающихся клещом хищников. Э.Э.Савзарг (1955) предполагал дополнительное влияние препарата на обмен веществ в растениях, которыми питаются клещи. Возможно, сыграли свою роль оба фактора. Сады обрабатывались децисом.

Поздняя холодная весна 1997 года затянула сроки развития растений дней на 20, что неблагоприятно сказалось на развитии и растений, и вредителей. Очаг размножения весенних листогрызущих чешуекрылых начал затухать. Яблони, на которых химические обработки против весенних вредителей не проводились, были повреждены ими в среднем на 20%. На смену гусеницам чешуекрылых пришли тли, клещи, медяница, которые в этом году составили основную группу вредителей плодовых. На яблонях неустойчивых к клещам сортов - Белый налив и Антоновка - численность клещей составляла от 5 и выше на распускающуюся почку. Тлей на яблоне было мало, на сливе - намного больше. Тли заселили калину, смородину. Сильный дождь в июле частично смыл тлей и уменьшил их вред.

Теплое и дождливое лето способствовало появлению заболеваний. На яблонях парша поразила все листья, часть из них была поражена бурой пятнистостью. На сливах впервые отмечалось заболевание плодов "кармашки слив" - уродливое мешковидное разрастание завязей (от 30-40%, местами до 70%). Такого сильного заболевания ранее не наблюдалось. Листья сливы на 15-20% поражались дырчатой пятнистостью (кластероспориоз). Листья вишни повреждались коккомикозом. На кустах смородины и крыжовника развивались антракноз, септориоз, мучнистая роса. Малина была поражена ан-

тракнозом, септориозом, пурпуровой пятнистостью.

На землянике были отмечены белая и бурая пятнистости на листьях, на ягодах - серая гниль. Появилось вирусное заболевание, вызывающее морщинистость листьев земляники. Все овощные культуры повреждались вредителями и болезнями, как и в прошлом году. Луку вредила луковая муха. Картофелю причиняла вред картофельная совка (10% повреждения). До 50% растений моркови повреждала морковная цикадка. Широко распространилась кила капусты.

Осень 1997 года была холодной и дождливой. В ноябре начались морозы. Зима была в пределах средних температур, но малоснежная. Холодный февраль (-7°C) плавно перешел в холодный март (-5°C). Весна 1998 г. была самой холодной за все годы исследования. Следует отметить плохое физиологическое состояние плодовых деревьев и кустарников, которые не сумели достаточно хорошо подготовиться к зиме, и после зимовки попали под весенние заморозки. Листва на них распускалась с запозданием и развивалась слабо, прироста не было. Холодная погода окончательно снизила численность чешуекрылых вредителей. Весеннее обследование садов показало наличие преимущественно сосущих вредителей - постоянных обитателей наших садов. Вредоносность их не была высокой. Поскольку лето 1998 г. было прохладным и дождливым, в саду и огороде преобладали болезни - почти все виды, представленные в списке.

На луке и чесноке наряду с луковым долгоносиком было отмечено сильное проявление пероноспороза (до 50-70%). На картофеле развивались вирусные болезни, в единичных случаях очажно встречалась золотистая цистообразующая нематода. В этом году впервые были обнаружены на посадках картофеля, расположенных вдоль шоссе, отдельные экземпляры колорадского жука. Преобладание болезней не означало полное отсутствие вредителей. На плодовых культурах присутствовали и слабо вредили

тли, клещи, яблонный цветоед, яблонная плодожорка.

Молодые побеги смородины повреждали тли (30%). На крыжовнике наблюдался большой вред от личинок крыжовникового пилильщика (в отдельных случаях до 100%). На землянике и малине сильно вредили (30-50%) землянично-малинный и крапивный долгоносики. Овощные активно повреждали блошки, листоеды, белянки, моли и слизни.

Осень 1998 года была холодной; зима 1999 года - холоднее средней с большим количеством осадков. Растения лучше, чем в прошлом году, перезимовали. Весна 1999 года характеризовалась средними температурами, характерными их перепадами и заморозками в конце апреля, в мае. Лето 1999 года - самое сухое и теплое за годы исследований. Весенние учеты вредителей показали преобладание сосущих - прошлогодние запасы. Кроме того, в большем количестве, чем в прошлые годы, присутствовал яблонный цветоед, вызвавший опадение до 30-50% бутонов.

В период цветения отмечалось большое количество питающейся крылатой медяницы, которая вскоре отлетела на дикорастущие травы до осени.

В конце июня наблюдался лет бабочек яблонной плодожорки, а в августе - опадение поврежденных плодов (до 30%). Яблоки частично повреждались яблонным пилильщиком и рябиновой молью (в одном яблоке могло быть до 15 гусениц). Плотность всех перечисленных вредителей была ниже пороговой. Тли сильно повредили сливу и смородину. На крыжовнике наблюдался вред от личинок крыжовникового пилильщика. В этом году фитосанитарная обстановка на садовых участках была более благополучной, чем в прошлые годы. Развитие заболеваний было приостановлено из-за жаркого и очень сухого июня и июля.

Осенние условия 1999 года для подготовки растений к зиме были благоприятными. В октябре выпало максимальное количество осадков (83 мм). Зима 2000 г. была теплой, начало весны - холоднее обычного (март месяц -8°С самый мороз-

ный за 16 лет), апрель, май - относительно теплые. Весеннее обследование сада выявило обилие яиц медяницы на всех сортах яблони (до 100 яиц на см<sup>2</sup>). Одновременно с медяницей бутоны яблони были повреждены личинками яблонного цветоеда (50%, местами до 70% повреждения). Численность остальных вредителей яблони: тлей, клещей, плодожорки небольшая. Первая половина лета была значительно холоднее, чем в прошлом году, с обильными дождями в июне, особенно в июле. В первую половину июля на яблоне появилась красногалловая яблонная тля (повредила до 30-40% листьев). Теплый дождливый июль месяц способствовал развитию заболеваний на плодовых деревьях и на ягодных кустарниках. На землянике в этом году было потеряно 70% урожая ягод из-за сильного повреждения серой гнилью. Наблюдалось большое количество случаев вирусных заболеваний земляники. На овощах был отмечен обычный уровень повреждения растений вредителями и болезнями.

Осень 2000 г. была теплее обычного. Растения и вредные организмы хорошо подготовились к зиме и успешно перезимовали. Зима 2001 г., как и в прошлом году, была теплой, весна - теплее прошлогодней. Весенние учеты в саду выявили довольно высокую численность яиц сосущих вредителей. Этот год отличался весенними заморозками в мае. Резкая смена погоды с ночными заморозками и пронзительно холодными ветрами в дневные часы отрицательно повлияли на все растения и задержали развитие вредителей. Вредители и болезни появились в середине лета. На яблоне вредили яблонная плодожорка, тли, клещи, появилась парша, пятнистости листьев. В июле прошли обильные дожди, что способствовало развитию болезней. Ливневые дожди частично смыли тлей и клещей. Были обнаружены гнезда яблонной моли (10-20%) и на отдельных участках - красногалловая яблонная тля. На крыжовнике вредили ложногусеницы пилильщиков, отмечалось развитие мучнистой росы. На красной смородине появились листовые смородинные галлицы и красносморозин-

ная тля. На малине и землянике - малино-земляничный долгоносик, слюнявка-пенница, большое количество вирусных заболеваний (карликовость, махровость цветков и др.). На овощных появился целый комплекс вредителей и болезней. Особенно надо отметить усиление повреждений капусты капустной мухой, лука перonosпорозом, картофеля и томата бурой, белой пятнистостью и фитофторой, моркови морковной мухой. На картофеле на отдельных участках был выявлен очагами колорадский жук.

Осень 2001, как и в прошлом году, была теплой и дождливой. Зима и весна 2002 года по показателям температуры и влажности почти не отличалась от условий погоды 1995 г. Уже в марте отмечались положительные температуры. Очень ранняя весна привела к быстрому развитию как растений, так и обитающих на них насекомых. На распускающихся листьях и бутонах вредили все вредители, как в 1995 году. Но численность их была невысокой из-за весенних заморозков в апреле - мае. В июне на яблоне к повреждениям весенних вредителей добавились повреждения яблонной плодовой жорки и яблонного пилильщика. На одном садовом участке был обнаружен грушевый клопик, который на 100% повредил листу груши. Отмечены повреждения рябиновой моли. Повышение температуры и обильные осадки способствовали развитию основных заболеваний яблони: бурой пятнистости и парши, заболевания ягодных и овощных культур.

Осень 2002 г. была холодной, осадков выпало меньше обычного. Ноябрь был морозным. Зима 2003 года отличалась низкими температурами и обильным снегопадом. Морозы уничтожили часть вредителей, а также вызвали очень сильное подмерзание плодовых и ростовых почек, коры деревьев. Особенно пострадали косточковые культуры - вишня и слива. Все растения, которые были укрыты толстым снежным покровом, перезимовали относительно благополучно (земляника, смородина, крыжовник, малина). Здесь же успешно перезимовали часть вредителей и большинство болезнетворных организ-

мов. На землянике, как никогда, наблюдалось большое количество вредителей. Листву очень сильно повредил земляничный листоед (100%), пилильщики, слянявка-пенница (10-20%), бутоны - землянично-малинный долгоносик. Ягодные кустарники до 50% повреждали тли, почковый клещ, крыжовниковый пилильщик, смородинная стеклянница. Погода весны и начала лета (прохладная и дождливая) задержала развитие растений и, отчасти, вредителей. Молодой листве вредили красногалловая и зеленая яблонная тли, листовертки, яблонная моль. Июль и август были теплыми и дождливыми. Вместе с наступлением теплой погоды стали активными и вредоносными различные насекомые, усилилось развитие заболеваний. На яблонях особенно бурно развивались парша и бурая пятнистость, на сливах - "кармашки" слив. На вишнях и сливах проявились монилиальный ожог, кластероспориоз. Плоды яблонь и груш были поражены серой и черной гнилями. На смородине и крыжовнике (до 100% в отдельных случаях) развивалась бокальчатая ржавчина. Земляника сильно поражалась серой гнилью, ягодные кустарники - мучнистой росой и различными пятнистостями. Овощные также пострадали от болезней: лук и чеснок - от перonosпороза, картофель и томат - от фитофторы и бурой пятнистости, огурцы - от антракноза, аскохитоза, бактериоза, ложной мучнистой росы, капуста - от килы). Все большее распространение получил опасный вредитель - картофельная нематода (раса золотистая цистообразующая), поражающая пасленовые культуры - картофель, томат, перец, баклажан. Теплая дождливая осень способствовала увеличению численности слизней.

Осень 2003 года была теплой и очень дождливой, растения и вредные организмы могли хорошо подготовиться к зиме. Зима 2004 года была относительно теплой и снежной. Перезимовка большинства культур, вредителей и болезней прошла благополучно. Пострадали от вымокания и выпревания на пониженных участках многолетние цветы и земляника. Март

был холоднее декабря и февраля (-7°C). Как всегда, развитие растений и насекомых началось в апреле. Первыми отрождались из яиц тли и медяница. Численность их на деревьях была ниже полевой.

Так же как в августе прошлого года, когда медяница вернулась на яблоню для откладки зимующих яиц, шли сильные дожди, которые смыли ее большую часть, как и тлю тоже. После достижения среднесуточной температуры 10-12°C отрождались из яиц бурые клещи, гусеницы пядениц, листоверток, выходили из мест зимовки жуки яблонного цветоеда. Плотность вредителей в саду не была высокой. Красную смородину повреждала

листовая галловая тля. Землянику, как и в прошлом году, в меньшей степени повредили земляничный листоед, малинно-земляничный долгоносик, земляничный пилильщик и слюнявка-пенница.

Лето 2004 года было прохладным, в июне прошли сильные дожди. Даже в середине лета ночные температуры не способствовали нормальному росту садово-огородных культур. Повышенная влажность, как и в прошлом году, особенно сильно отразилась на косточковых. Вишни и сливы пострадали от пятнистостей (кластероспоров, коккомикоз, церкоспороз), а также от монилиоиза. Погодные условия лета вызвали развитие многочисленных заболеваний в садах и огородах.

### **Заключение**

Десятилетние наблюдения в садоводческом массиве "Восход" Кировского района Ленинградской области показали наличие здесь насыщенного биоценоза с разнообразием видов растений, вредителей и болезней, на них обитающих (около 200 видов основных, часто встречающихся вредителей и болезней). Основные виды вредителей и возбудителей болезней, за редким исключением, наблюдались во все годы учетов. Менялась только их численность по годам.

Во все годы растения на садовых участках подвергались тем или иным повреждениям и заболеваниям. Прослеживается зависимость обилия фитопатогенов и ряда вредителей от погодных условий. Например, дождливое (теплое и даже прохладное) лето всегда вызывало массовое развитие грибных и вирусных болезней, а также увеличение численности слизней и нематод. Примером могут служить 1997, 1998, 2000, 2003 годы, когда в наличии были все имеющиеся в списке заболевания. Многие из них (парша, гнили, мучнистая роса, коккомикоз, кластероспориоз) преобладали и вызывали большой вред. Давление вредителей на плодово-ягодных культурах в эти годы несколько снижалось. И, наоборот, в жаркое, сухое лето заболеваемость растений существенно снизилась, а повреж-

денность вредителями возросла. Холодная весна или теплая, но с весенними заморозками, сдерживала развитие ранневесенних теплолюбивых вредителей, когда доминировали в основном представители сосущих насекомых и яблонный цветоед.

Теплая ранняя весна без заморозков 1995 года позволила указанным видам набрать достаточную сумму эффективных температур, и вызвала вспышку численности чешуекрылых вредителей, продолжавшуюся три года.

Значительным колебаниям численности подвержены популяции организмов с коротким жизненным циклом (тли, клещи). Плотность этих вредителей может нарастать на отдельных культурах в течение вегетации в любой благоприятный период для их развития. Только холодные, затяжные дожди приостанавливают их размножение.

Яблонный цветоед постоянно присутствовал на участках садоводов. Численность его возрастала в отдельные годы обильного цветения яблони.

Постоянное присутствие свойственно летним вредителям сада (яблонной плодовой моли, яблонному пилильщику). Определяющим фактором в развитии этих вредителей является наличие корма. В годы наблюдений повре-

жденность плодов этими вредителями не была высокой (до 30%).

Теплая в целом в годы наблюдений весенне-летняя погода способствовала появлению новых для данной зоны вредителей (малинная стеблевая муха, грушевый клещ, колорадский жук).

На ягодниках наряду с постоянным присутствием грибной и бактериальной инфекции все чаще стали проявляться

вирусные болезни (махровость смородины, мозаика малины, морщинистость земляники). Нередко встречались очаги земляничной нематоды.

На овощных культурах преобладали грибные заболевания: фитофтора - на пасленовых, кила - на крестоцветных. В последние годы появилась и стала распространяться золотистая картофельная нематода.

#### Литература

Белосельская З.Г. О формировании вредной фауны плодовых насаждений Ленинградской области. /Записки Ленинградского СХИ, 11, 1956, с.155-162.

Белосельская З.Г. Оценка повреждаемости яблонь зеленой яблонной тлей и зимней яблони в Ленинградской области. /Там же, 80, 1960, с.43-55.

Бичина Т.И., Гончаренко Э.Г. Садовые листовертки и их энтомофаги. Кишинев, 1981, 148 с.

Богданов-Катьков Н.Н. Энтомологические экскурсии на огороды. 1926, 194 с.

Богданов-Катьков Н.Н. Вредители овощных культур и меры борьбы с ними. Л., 1945, 73 с.

Бондаренко Н.В., Асатур М.К. Особенности биологии красного плодового клеща. /Записки Ленинградского СХИ, 80, с.73-83.

Васильев В.П., Лившиц И.З. Вредители плодовых культур. М., 1958, 389 с.

Власова Э.А., Ларина Э.И. Защита ягодных культур от болезней. Л., 1974, 69 с.

Герасимов Б.А., Осницкая Е.А. Вредители и болезни овощных культур и меры борьбы с ними. 1948, 391 с.

Гребенщиков С.К. Справочное пособие по защите растений для садоводов и огородников. М., 1991, 208 с.

Журавлев И.И. Болезни цветочных культур. ЛГУ, 1973, 80 с.

Защита садовых участков от вредителей и бо-

лезней в Приладожской зоне. /Жаворонкова Т.Н., Иванова Т.В., Кряжева Л.П. СПб, Пушкин, 1996, 34 с.

Защита садовых участков от вредителей и болезней в Приладожской зоне. /Жаворонкова Т.Н., Зубков А.Ф., Иванова Т.В., Кряжева Л.П. СПб, Пушкин, 1997, 34 с.

Копанева Л.М. Определитель вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных культур в СССР. Л., 1984, 287 с.

Болезни культурных растений. СПб, 2005, 288 с.

Николаева З.В. Комплекс чешуекрылых вредителей яблони Северо-Запада России. /Автореф. докт. дисс., СПб, 2003, 48 с.

Овсянникова Е.И. Оптимизация фитосанитарного мониторинга в плодовых садах на основе синтетических половых аттрактантов вредных чешуекрылых. /Автореф. канд. дисс., СПб, 2003, 20 с.

Савздарг В.Э. Вредители и болезни плодовых и ягодных культур. М., 1956, 164 с.

Савздарг Э.Э. Вредители ягодных культур. М., 1960, 271 с.

Савздарг Э.Э. Клещи на смородине и крыжовнике. М., 1955, 61 с.

Соконовский Б.В. Вредители цветочных культур. Всероссийское общ. охраны природы, М., 1951, 34 с.

Хохряков М.К., Доброзракова Т.Л., Степанов М.К., Лотова М.Ф. Определитель болезней растений. СПб, 2003, 592 с.

## PHYTOSANITARY SITUATION IN GARDEN-PLOTS OF THE LADOGA ZONE OF LENINGRAD REGION

T.N.Zhavoronkova, T.V.Ivanova

Phytosanitary situation in garden-plots of the Ladoga zone of Leningrad Region has been inspected. About 200 species of main pests and pathogens have been found. Dynamics of their development during 10 years of work has been resulted. Dependence of the pest abundance and disease distribution on seasonal weather conditions has been shown.

УДК: 632.931:582.982:631.544.4

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ОГУРЦА НА МАЛООБЪЕМНОМ СУБСТРАТЕ В ТЕПЛИЦАХ ПРЕДУРАЛЬЯ

Е.М. Коколина

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

В теплицах Предуралья изучено влияния биопрепаратов алирин Б, СП и гамаир, СП на развитие растений светокультуры огурца. Показано, что они оказывали ростстимулирующее действие на ассимиляционную поверхность листьев (от 26 до 56%) и повышали урожай на 9-12%. Одновременно данные препараты сдерживали развитие фузариозной корневой гнили и аскохитоза. Биологическая эффективность против фузариозной корневой гнили огурца составила 69.2% (алирин Б+ гамаир+ гумат калия), 57.7% (алирин Б+ гамаир и гумат калия) и аналогично гамаир при развитии болезни в контроле 26%. В два раза снижено развитие аскохитоза в варианте алирин Б на фоне гумата калия при развитии болезни в контроле 8%.

Тепличные условия благоприятны для многих инфекций, в т.ч. грибов, развивающихся в ризосфере растений и вызывающих гнили разной этиологии (*Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*). Существенно ограничить их развитие можно, контролируя важные экологические параметры выращивания культуры (температуру и влажность почвы и воздуха) и, таким образом, оптимизируя микроклимат теплицы.

Фитосанитарные приемы, проводимые в теплицах, в большинстве случаев позволяют предотвратить проникновение фитопатогенных микроорганизмов в культивационные сооружения и субстраты, применяемые для выращивания культуры. Однако более экономически оправдано использование нескольких методов контроля.

Одним из них является насыщение ризосферы огурца микроорганизмами с антагонистической активностью, что приводит к восстановлению экологического равновесия в биоценозе культуры. Но вместе с тем, как подчеркивает Т.В.Семьнина (2004), эффективность биопрепаратов против корневых гнилей во многом зависит от зараженности семян. Поэтому очень важно перед посевом проводить фитоэкспертизу семян и обеззараживать их. К сожалению, ассортимент средств защиты от семенной инфекции на овощных культурах пред-

ставлен крайне бедно.

В последние годы для подавления таких патогенов успешно используются биопрепараты на основе ризосферных бактерий, грибов и актиномицетов (Гринько, 1992; Новикова и др., 1995; Павлюшин и др., 1999; Войтка, 2004; Язвонская и др., 2004; Логинов и др., 2004). Многие из них обладают полифункциональной активностью, что обеспечивает не только защиту культуры от болезней, но и позволяет получить дополнительную экологически качественную продукцию.

Так, например, грибы рода *Trichoderma*, которые весьма активно использовались в борьбе с корневыми гнилями, стимулировали рост и развитие растений, улучшали газообмен почвы, повышали урожай культуры.

Данные рекомендации касаются грунтовых теплиц. Практически отсутствует информация об эффективности биосредств на новых субстратах, малообъемных технологиях и их влиянии на защищаемые растения. Цель наших исследований - изучение влияния биопрепаратов на основе бактерии *Bacillus subtilis* алирин Б, СП (штамм В-10 ВИЗР, титр не менее  $10^{11}$  КОЕ/г) и гамаир, СП (штамм М-22 ВИЗР, титр не менее  $10^{11}$  КОЕ/г) на проявление болезней в условиях малообъемной технологии выращивания огурца, сорт Церес (F<sub>1</sub>).

### Методика исследований

В зимних блочных теплицах комбината "Пермский", расположенного во 2 световой зоне, где преобладает умеренно-континентальный климат, выращивали светокультуру огурца в пластиковых лотках объемом 15-20 литров, заполненных смесью верхового торфа 70% и агроперлита 30%. В субстрат вносили минеральный комплекс из расчета на 1 м<sup>3</sup> (N- 11%, K<sub>2</sub>O- 24%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>- 24%, S- 6.2%, Fe- 0.5%, B- 0.08%, Cu- 1%, Mn- 0.4%, Zn- 0.2%, Mo- 0.1%), в качестве удобрений использовали MgSO<sub>4</sub> - 600 г и кемира супер 1200 г.

В рассадный период оценивали на 30 учетных растениях в каждом варианте биометрические показатели: количество листьев, их ассимиляционную поверхность, высоту растений. Также учитывали количество завязей первого сбора и урожай по методу Н.А.Плохинского (1970). После высадки на постоянное место наблюдения за развитием болезней огурца осуществляли путем сплошного обследования 50-ти лотков, составленных в два ряда (1 гряда), в течение всего вегетационного периода по принятым шкалам (Хохряков и др., 1984). Схема посадки 100+60/2×30, плотность 2.2 растения на 1м<sup>2</sup>, что позволяло выявить наличие болезней и отследить динамику их развития в течение вегетационного периода в зависимости от возраста растений. Такое размещение вариантов по грядкам обеспечивало достоверность учета урожая. Биологическая эффективность вычислялась по формуле Эббота.

Точность визуальных наблюдений подтверждалась лабораторными фитопатологическими анализами пораженных растений путем выделения возбудителя болезни в чистую культуру. Для этой цели использовали посев пораженной ткани непосредственно на питательные агаризованные среды и закладку во влажные камеры с последующим пересевом на стандартные пи-

тательные среды (Методы экспериментальной микологии, 1982; Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных культур, 1987). Идентификация грибов рода *Fusarium* проводилась по определителю С.Booth (1977).

В качестве контроля служила технология выращивания культуры, принятая в базовом хозяйстве - тепличном комбинате "Пермский". В экспериментальных вариантах биопрепараты алирин Б СП и гамаир СП применяли на рассаде и взрослых растениях. Рабочий раствор титр 10<sup>7</sup> готовили в отдельной емкости на каждый вариант. Полученным раствором проливали рассадные горшочки и растения в теплице, расход рабочего раствора 100-200 мл на растение. Кроме того, были предусмотрены варианты совместного применения биопрепаратов с органо-минеральным удобрением - гуматом калия. Последний является продуктом переработки натурального торфа повышенной биологической активности, в состав которого входит гумат калия 80 г/л, фульвокислота 2 г/л, аммонийный азот 337 мг/л, нитратный азот 8 мг/л, фосфор 1463 мг/л, кальций 5960 мг/л, магний 96 мг/л, калий 1500 мг/л, рН= 8.2, а также микроэлементы Cu, Zn, B, Mo, Mn др. В этом случае сначала растворяли гумат калия (0.02% концентрация), а затем добавляли биопрепарат в концентрации 0.002%. Препараты применяли пятикратно: трижды путем полива под корень и двукратно опрыскиванием вегетирующих растений:

- полив почвы в горшках до посева;
- опрыскивание в фазу первого настоящего листа;
- полив субстрата в лотках перед посадкой;
- опрыскивание через 10 дней после высадки рассады на постоянное место;
- пролив субстрата через 30 дней после посадки.

### Результаты исследования

Оценка действия биологических препаратов алирин Б СП и гамаир СП на рост и развитие растений позволила вы-

явить на огурце в малообъемной культуре ростстимулирующий эффект. Ассимиляционная поверхность листьев расса-

ды в опытных вариантах превышала контроль (табл.). Наибольшее увеличение ассимиляционной поверхности наблюдалось при использовании биопрепарата гамаир СП на фоне гумата калия (146%)

и смеси алирина Б СП и гамаира СП на фоне гумата калия (156%). Подобный эффект отмечен и по длине главного стебля: 144% (гамаир СП + гумат калия); 163% (алирин Б СП + гамаир СП + гумат калия).

Таблица. Влияние биопрепаратов на биометрические показатели рассады огурца F1 Церес в переходном обороте, ТК "Пермский" 2006-2007

Варианты	Концентрация рабочего раствора, %	% к контролю				Урожайность*
		Ассимиляц. поверхность 4-х листьев*	Длина главного стебля*	Массовое цветение		
				Длина стебля*	Количество листьев	
Алирин Б СП	0.002	120	120	87	96	93
Алирин Б СП + гумат калия	0.002+ 0.02	133	126	104	101	112
Гамаир СП	0.002	128	132	107	105	109
Гамаир СП+ гумат калия	0.002+ 0.02	146	144	109	108	96
Алирин Б СП+ гамаир СП+ гумат калия	0.002+ 0.02 + 0.02	156*	163	107	103	113
Контроль (хозяйственный)	-	100%	100%	100%	100%	100%
		10294 см <sup>2</sup>	13.4 см	135.7 см	14.5 шт.	12.44 кг/м <sup>2</sup>

\*Все различия с контролем существенны при  $P \geq 0.95$ .

Через месяц после посадки в фазу массового цветения огурца, этот эффект был менее выражен, а в варианте с применением препарата алирин Б СП выявлено даже снижение показателей длины главного стебля и количества листьев (табл. 1). Преимущество в сборе первого урожая наблюдалось в вариантах с применением препарата алирин Б на фоне гумата калия (217%) и алирин Б + гамаир + гумат калия (110%). Более существенная прибавка урожая была получена в варианте применения препарата алирин Б на фоне гумата калия (112%), смеси алирина Б и гамаира на фоне гумата калия (113%) и гамаир (109%).

Микробиологические препараты сдерживали проявление фузариозной корневой гнили. Статистически доказанное снижение развития болезни получено в варианте с применением алирина Б + гамаира на фоне гумата калия. Так, биологическая эффективность в данном варианте составила 69.23%, в варианте с применением алирина Б на фоне гумате калия и одного гамаира - по 57.69% и гамаира на фоне гумата калия- 46.15%. В контрольном варианте развитие фузариозной корневой гнили составило 26%.

Как свидетельствуют результаты наблюдений, в два раза было снижено развитие аскохитоза в варианте с препаратом алирин Б + гумат калия и на 37.5% - с препаратом гамаир на фоне гумата калия. В контрольном варианте развитие аскохитоза составило 8% (рис).

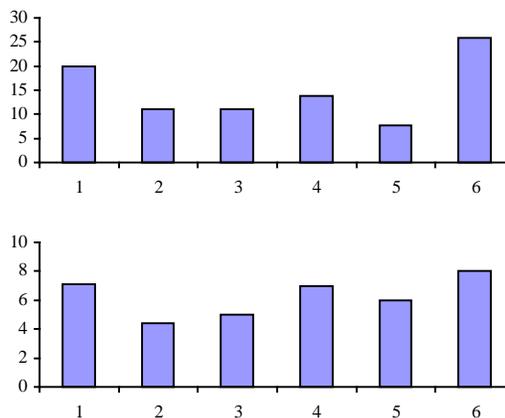


Рис. Влияние биопрепаратов на развитие фузариозной корневой гнили (а) и аскохитоза огурца (б) в 2006-2007 гг.  
1- алирин Б СП, алирин Б СП + гумат калия; гамаир СП; гамаир СП+ гумат калия; алирин Б СП+ гамаир СП+ гумат калия; контроль (хозяйственный)

Таким образом, биопрепараты гамаир СП, алирин Б СП и их смеси с гуматом калия в рассадный период выращивания огурца сорта Церес при малообъемной технологии оказали ростстимулирующее действие на ассимиляционную поверхность листьев от 20% до 56%, что способствовало увеличению урожая на 9-12%. К концу вегетации выявлено сдерживание развития фузариозной корневой гнили огурца под действием биопрепарата гамаир на 46.15%, алирин Б на фоне гумата калия и одного гамаира - 57.67%; смеси алирин Б + гамаир + гумат калия - на 69.23%. Развитие аскохитоза было по-

давлено на 50.0% в варианте алирин Б + гумат калия и в меньшей степени (на 37.5%) - препаратом гамаир на фоне гумата калия.

Все это свидетельствует о возможности использования данных микробиологических препаратов с органоминеральными удобрениями (гумат калия) в условиях малообъемного субстрата и капельного полива растений огурца защищенного грунта в качестве средств защиты от комплекса болезней (фузариозной корневой гнили и, в меньшей степени, аскохитоза) для получения стабильных урожаев экологически качественной продукции.

#### Литература

Войтка Д.В. Использование антагонистических грибов рода *Trichoderma* для биотической регуляции болезней огурца в условиях почвогрунта. /Мат. докл. научно-практ. конф. 8-9 окт. 2002 г. Краснодар, 1, 2004, с.261-262.

Вязовая А.А., Лимещенко Е.В., Купцова Е.С., Бурень В.М. Биологические свойства *Pseudomonas fluorescens* 2137 и его GUS-маркированных производных и их эффективность на растениях огурца. /Мат. докл. научно-практ. конф. 29 сент. - 1 окт. 2004 г. Краснодар, 3, 2004, с.181-183.

Гринько Н.Н. Биологическая защита стеблей огурца от гнилей. /Защита и карантин растений, 5, 1992, с.19-20.

Логинов О.Н., Свешникова Е.В., Пугачева Е.Г., Васильева Н.С., Силицев Н.Н. Биопрепараты комплексного действия Елена и Азолен на основе микроорганизмов-антагонистов фитопатогенных грибов. /Мат. докл. научно-практ. конф. 8-9 окт. 2002 г. Краснодар, 3, 2004, с.163-165.

Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений. /М., 1987, 224 с.

Методы экспериментальной микологии: Справочник. Киев, 1982, 550 с.

Новикова И.И., Литвиненко А.И., Калько Г.В. Влияние новых биопрепаратов, созданных на основе штаммов микробов-антагонистов, на комплекс возбудителей корневых гнилей огурца. /Микология и фитопатология, 29, 5-6, 1995, с.52-53.

Семьнина Т.В. Эффективность биологических препаратов, иммуно- и ростстимуляторов в системе защиты ячменя от корневых гнилей. /Мат. докл. научно-практ. конф. 29 сент. - 1 окт. 2004 г. Краснодар, 3, 2004, с.172-174.

Павлюшин В.А., Исси И.В., Воронина Э.Г., Митрофанов В.Б., Данилов Л.Г., Новикова И.И. Микробиологическая защита растений как неотъемлемый элемент фитосанитарной оптимизации агроэкосистем. /Сборник научных трудов "70 лет ВИЗР", СПб, 1999, с.146-162.

Плохинский Н.А. Биометрия. МГУ, 1970, 43 с.

Хохряков М.К., Потлайчук В.И., Семенов А.Я., Элбакян М.А. Определитель болезней сельскохозяйственных культур. Л., Колос, 1984, 304 с.

Booth C. *Fusarium. Laboratory Guide to the Identification of the Major Species* by C.Booth. /Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England. 1977.

#### BIOLOGICAL PROTECTION OF CUCUMBER ON LOW-CAPACITY SUBSTRATE IN GREENHOUSES OF CIS-URALS

E.M.Kokoulina

The influence of biopreparations Alirin-B and Gamair (wetttable dust) on cucumber development was studied in greenhouses of Cis-Urals. It was demonstrated that the biopreparations caused growth-stimulatory action, increasing leaf surface assimilation (from 26 to 56%) and yield (from 9 to 12%). They concurrently inhibited the development of *Fusarium* root rot and *Ascochyta* disease. Biological effectiveness was 69.23% against *Fusarium* root rot (Alirin-B + Gamair V + potassium humate); 57.69% (Alirin-B + Gamair V + potassium humate) at the disease development 26% without treatment. *Ascochyta* development decreased in two times (Alirin-B + potassium humate) at the disease development 8% without treatment.

УДК 582.942:581.5

## ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВЬЮНКА ПОЛЕВОГО *CONVOLVULUS ARVENSIS* L.

Н.Н. Лунева, Ю.С. Ли

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

Комплексное фитосанитарное районирование страны с прогнозированием динамики численности сорных растений может значительно снизить затраты труда на мониторинг. Районирование может быть реализовано на основе изучения пространственной динамики численности видов сорных растений в зависимости от основных экологических факторов на отдельных обширных территориях с выявлением зон прогнозируемой численности видов. Приводятся результаты детализации распространения вьюнка полевого внутри ареала и ранжирования зоны вредоносности.

В настоящее время в области защиты растений на повестке дня стоит задача создания технологий и методов фитосанитарного мониторинга, обеспечивающих снижение затрат труда на мониторинг. Одним из способов решения этой задачи является комплексное фитосанитарное районирование страны с прогнозированием динамики численности вредных объектов, в т.ч. сорных растений. Выявление границ распространения комплексов видов сорных растений разной степени вредоносности должно базироваться на уточненных границах ареалов и зон вредоносности видов.

В ходе работ по проекту МНТЦ (грант 2655р) сотрудниками лаборатории герботологии ВИЗР составлены карты распространения на территории СНГ 190 видов сорных растений с выделением зон их вредоносности. Однако, для ряда областей карты построены по материалам 1950-1970 гг. и зачастую не отражают современной засоренности посевов, значительно возросшей в постперестроечный период.

В ряде случаев границы зон распространения и зон вредоносности видов сорных растений очерчивались приблизительно, на основе знаний о приуроченности вида к определенной природной зоне, либо конкретной сельскохозяйственной культуре и корректировались картой пахотных земель. Кроме того, распространение вида внутри границ его ареала также неоднородно и зависит от ряда факторов, что не учитывалось при построении карт ввиду отсутствия в открытой печати соответствующих данных.

Вместе с тем создание региональных, зональных систем защиты растений нуждается в точных данных о распространении вида по конкретным областям.

Выходом из создавшегося положения может быть изучение пространственной динамики численности видов сорных растений в зависимости от основных экологических факторов на отдельных обширных территориях. При этом на обследуемой территории выявятся зоны разной встречаемости (и обилия) вида, характеризующиеся конкретными показателями параметров изучаемых экологических факторов (например, тепло- и влагообеспеченности). Последующее выделение на карте ареала вида прогнозируемых зон разной его встречаемости, выделенных по показателям параметров экологических факторов, позволит уточнить границы его ареала и, одновременно, детализировать распространение вида внутри ареала, ранжируя зоны распространения и вредоносности.

Целью наших исследований было изучение в отдельных регионах тенденций и закономерностей распространения одного из экономически значимых видов сорных растений в зависимости от основных экологических факторов с последующей детализацией карты его ареала. Вьюнок полевой *Convolvulus arvensis* L. является одним из вредоносных многолетних корнеотпрысковых видов сорных растений (Никитин, 1983; Районы распространения..., 1935). Этот вид произрастает на территории РФ от западных границ до Забайкалья и Приморья ([www.Agroatlas.ru](http://www.Agroatlas.ru); Вьюнок полевой..., 2005).

### Методика исследований

Материалом послужили данные обследования сегетальных и рудеральных местообитаний на обширной территории от Тверской области до Южного Урала в 2006 году (грант РФФИ № 05-04-49209). Маршрут исследования был разбит на несколько участков (трансект): Воскресенск - Саратов; Саратов - Октябрьское (Башкирия); Аш - Челябинск; Челябинск - Новотроицк; Новотроицк - Самара; Самара - Бологое. Всего было обследовано 128 локальных местообитаний. Для каждого местообитания определены координаты, высота над уровнем моря, показатели годовой суммы осадков, суммы ак-

тивных температур выше +5°C, показатели рН почвы и степени ее засоленности. Эти данные взяты из базы данных экологических факторов упомянутого "Агроатласа". На каждой трансекте была определена встречаемость вьюнка полевого и определены пределы показателей тепло- и влагообеспеченности в тех местонахождениях где зарегистрирован вьюнок полевой. Путем реклассификации данных во встроенном в "Агроатлас" "Калькуляторе" и последующей работе со слоями в "программе просмотра" мы построили прогнозируемые зоны с разной частотой встречаемости вьюнка полевого.

### Результаты исследований

Встречаемость вида представляет собой процентное отношение мест нахождения вьюнка полевого к общему количеству мест обследования на каждом от-

резке маршрута. Характеристика мест нахождения вьюнка полевого на каждом отдельном отрезке по показателям тепла и влажности представлена в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика местообитаний вьюнка полевого на отдельных участках обследования

Отрезок маршрута	Высота над у/м, м	Годовая сумма осадков, мм	Сумма активных температур выше +5°C	Встречаемость (%)
Воскресенск - Саратов	115 - 309	371 - 533	2351 - 3109	57.1
Саратов - Октябрьское	62 - 332	379 - 468	3036 - 2325	63.9
Аш - Челябинск	238 - 335	391 - 436	2146 - 2276	25.0
Челябинск -Новотроицк	237 - 529	312 - 416	2143 - 2536	<b>82.4</b>
Новотроицк - Самара	184 - 92	320 - 405	2661 - 2852	<b>86.4</b>
Самара - Бологое	114 - 178	412 - 575	2878 - 2198	41.2

Наиболее высокая встречаемость этого вида (86.4%) отмечена на отрезке, где показатели тепло- и влагообеспеченности формируют сухой и жаркий климат: Новотроицк - Самара. Почвы в местообитаниях вьюнка полевого на этой территории характеризуются средней и сильной степенью засоленности. Показатель кислотности почв на отрезке Новотроицк - Самара рН= 6.6-7.5 (слабощелочные почвы). На отрезке Челябинск - Новотроицк, где рельеф по сравнению с соседним отрезком повышается, а почвы также средние и сильно засоленные, часто встречаются участки с ильно-щелочными почвами (рН 7.5-8.5), которые, судя по литературным данным, не способствуют

развитию этого вида. Встречаемость вьюнка полевого здесь несколько ниже - 82.4%. Поскольку показатели встречаемости на отрезках Челябинск - Новотроицк и Новотроицк - Самара довольно близки, можно считать территорию, по которой пролегают эти трансекты, областью распространения вьюнка полевого с частотой встречаемости около 80%. На основе данных годовой суммы осадков и суммы активных температур выше +5°C была определена территория, на которой можно прогнозировать распространение вьюнка полевого с частотой встречаемости около 80%. Территория прогнозируемого распространения вьюнка полевого с частотой встречаемости около 80% также

простирается на земли со средней и сильной степенью засоления, что делает карту, созданную по показателям тепло- и влагообеспеченности, более достоверной (рис.).

К северо-западу от этой территории, на отрезке Саратов - Октябрьское, климат тоже жаркий, но значение годовой суммы осадков больше, а встречаемость вида падает до 57.1% . На отрезке Воскресенск - Саратов, находящемся в тех же широтных пределах, что и предыдущий отрезок, показатели влаго- и теплообеспеченности практически такие же, и встречаемость составляет 63.9%. Территория прогнозируемого распространения вьюнка полевого с частотой встречаемости около 60% также довольно значительна и находится в пределах зоны вредоносности, выделенной по литературным данным. Почвы в местах обитания вьюнка полевого средне и слабозасоленные или незасоленные, показатель кислотности почвы  $pH = 5.6-6.5$  (нейтральные почвы). На основе данных годовой суммы осадков и суммы активных температур выше  $+5^{\circ}C$ , характерных для мест нахождения вьюнка полевого на отрезках Воскресенск - Саратов и Саратов - Октябрьское, была определена территория, на которой можно прогнозировать распространение вьюнка полевого с частотой встречаемости около 60%. Эта территория также простирается на земли со средней и слабой степенью засоления, что делает карту, созданную по по-

казателям тепло- и влагообеспеченности, более достоверной (рис.).

На более северной территории (Самара - Бологое) значения годовой суммы осадков повышаются, климат теплый, а не жаркий, и встречаемость вьюнка полевого падает до 41.2%. Рельеф здесь низкий, почвы не засоленные, а показатель кислотности  $pH = 4.1-5.5$  (кислые почвы). Зона прогнозируемой встречаемости вьюнка полевого около 40% довольно значительна и расположена в северной части зоны вредоносности, выделенной по литературным данным (рис.).

Самая низкая встречаемость вида (25%) отмечена на территории Аш - Челябинск, где климат влажный и прохладный, рельеф возвышенный, а почвы незасоленные и нейтральные.

В приведенных данных прослеживается тенденция: чем меньше засоленность почвы, тем ниже показатель встречаемости вьюнка полевого. Эта тенденция подтверждается данными анализа встречаемости вида на местообитаниях с разной степенью засоленности на всей обследованной территории (табл. 2).

Таблица 2. Встречаемость вьюнка полевого на почвах разной степени засоленности

Степень засо- ленности, балл	Всего обследо- вано мест	Встречае- мость, %
0	64	46.9
1	34	76.5
2	19	73.7
3	15	80

### Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что распространение вьюнка полевого регулируется рядом экологических факторов. В целом можно сказать, что встречаемость вида возрастает в местах, характеризующихся высокими показателями суммы активных температур выше  $+5^{\circ}C$ , низкими показателями годовой суммы осадков, на слабощелочных почвах средней и сильной степени засоленности. Вьюнок полевой - многолетнее растение, простирающее корни на значительную глубину и менее завися-

щее от атмосферных осадков, чем однолетние растения. Поэтому этот вид выживает в условиях сухого и жаркого климата, на засоленных почвах.

Тот факт, что вьюнок полевой зарегистрирован нами в 2004 году в посевах яровой пшеницы в Лужском районе Ленинградской области в большом обилии и в цветущем состоянии, говорит о том, что вид пластичен и фактор достаточной и даже избыточной влагообеспеченности не влияет отрицательно на его распространение. Главную роль, видимо, здесь играют межвидовые взаимоотношения сор-

ных растений в агроценозах, которые обусловили ведущую роль вьюнка полевого в таких зонах, где условия произрастания менее подходящие для однолетних видов.

Все указанные выше зоны, четко отличающиеся значениями частоты встречаемости вьюнка полевого, характеризуются показателями факторов тепло- и влагообеспеченности, что свидетельствует о "пестроте" местообитаний в этих зонах. Несмотря на это, наши исследования впервые позволили структурировать зо-

ны распространения и вредоносности вьюнка полевого на подзоны, характеризующиеся разной степенью встречаемости изучаемого вида, и связать это с рядом факторов.

Кроме того, наши исследования подтвердили значительную пластичность вьюнка полевого, распространение которого в областях, расположенных к югу и северу от выделенных прогностических зон, обусловлено другими показателями изучаемых факторов, что требует дополнительных исследований на этих территориях.

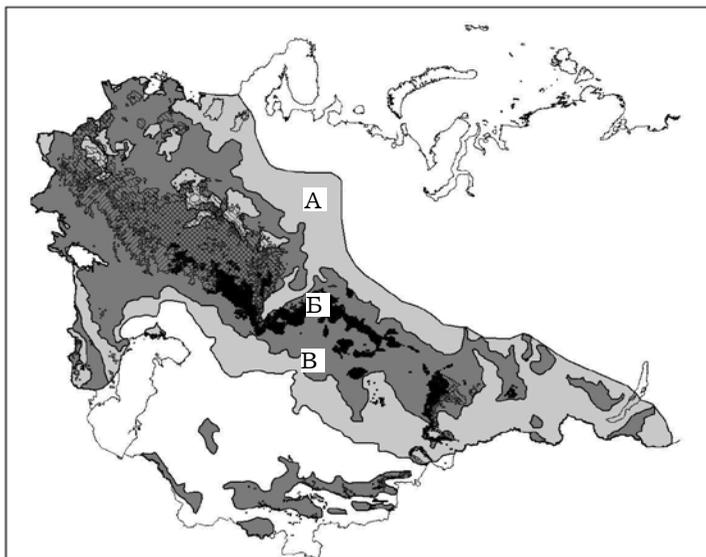


Рис. Территории прогнозируемого распространения вьюнка полевого с частотой встречаемости 80%, 60% и 40%  
А- зона распространения, Б- 80% встречаемость, В- зона вредоносности

#### Литература

Надточий И.Н. Ареалы и зоны вредоносности основных сорных растений, вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. СПб, ВИЗР, 2005 с.40-42.

Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. Л., Наука, 1983, 454 с.

Районы распространения важнейших сорных растений в СССР. Ред. Волков А.Н. М.-Л., 1935. 153 с.

#### THE INFLUENCE OF ECOLOGICAL FACTORS ON THE DISTRIBUTION OF *CONVOLVULUS ARVENSI* L.

N.N.Luneva, Yu.S.Li

Complex phytosanitary zoning of a country along with forecasting weed population dynamics can considerably lower labour expenses during weed monitoring. The zoning can be realized on the basis of studying spatial population dynamics of weed species depending on the basic ecological factors in separate vast territories, detecting zones of predicted population dynamics. The detailed studying the Field Bindweed *Convolvulus arvensis* distribution within its area and ranging zone of its harmfulness are resulted.

УДК 633.913.17:595.782(478.9)

**СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ КАШТАНОВОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МОЛИ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ****О.В. Антюхова***Приднестровский ГУ им. Т.Г. Шевченко, Тирасполь*

Представлены предварительные результаты однолетних исследований сроков развития, фаз и генераций каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* Deschka et Dimic в Приднестровье. Установлены связи сроков развития отдельных стадий этого насекомого с температурой.

Вредоносная деятельность каштановой минирующей моли (охридского минера) *Cameraria ohridella* Deschka et Dimic, 1986 (Lepidoptera, Gracillariidae) отмечена во многих странах Европы. Этот минер быстро распространился и в настоящее время оказался весьма существенным вредителем конского каштана в Австрии, Англии, Дании, Украине, Боснии, Хорватии и в других странах Европы (Акимов и др., 2003, 2003, 2006).

В 2006 г. было дано научное обоснование необходимости включения охридского минера в перечень карантинных вредных организмов для территории России. Установлено, что эта моль является переносчиком ряда заболеваний конского каштана. Ее вредоносность проявляется в том, что гусеницы повреждают листву, деревья утрачивают эстетический вид, снижается фотосинтезирующая повер-

ность, уменьшается экологическая роль таких насаждений в городах (Орлинский, 2006). По данным различных авторов (Simova-Tosic, Filev, 1985; Krehan, 1995; Kovacs, Lakatos, 2001; Avtzic, Avtzic, 2003; Buszko, 2004), каштановая минирующая моль может иметь от 1 до 4 генераций за год, причем численность ее и заселенность листьев возрастает в течение сезона.

В Приднестровье каштановая минирующая моль и вызванные ею значительные повреждения листьев конского каштана обыкновенного *Aesculus hippocastanum* L. обнаружены в 2005 г. (Аритонова, Антюхова, 2006). Особенности ее биологии в регионе не изучены. Актуальность темы определяется также большой ее вредоносностью.

Целью данной работы является исследование сезонного развития каштановой минирующей моли в зеленых насаждениях г. Тирасполя.

**Методика исследований**

Наблюдения за развитием каштановой минирующей моли проводили в зеленых насаждениях 9 районов Тирасполя на одних и тех же обозначенных деревьях каштана конского. В каждом учетном пункте (насаждении) учитывали заселенность листьев (в %) трех модельных деревьев каштановой минирующей молью и среднюю плотность ее поселения.

Для подсчета плотности поселения каштановой минирующей моли 1-2 раза в неделю с каждого дерева отбирали по 25 листьев, подсчитывали количество мин на 1 листовую пластинку и соотношение особей этого вида в разных возрастах. Листья отбирали на двух уровнях: в нижней части кроны - на высоте 1.5 м от уровня земли - и в середине

кроны - на высоте 3 м от уровня земли.

Фенологию каштановой минирующей моли регистрировали 1-2 раза в неделю в каждом насаждении. Длительность стадий развития устанавливали по времени от обнаружения первых особей предыдущей до обнаружения первых особей следующей фазы (Акимов и др., 2003). Сроки лета имаго определяли визуально.

Поскольку нижние температурные пороги развития отдельных стадий каштановой минирующей моли неизвестны, мы подсчитали по данным метеостанции Тирасполя сумму положительных температур ( $\text{SumT}_0$ ), суммы температур выше 5°C ( $\text{SumT}_5$ ), 10°C ( $\text{SumT}_{10}$ ) и 15°C ( $\text{SumT}_{15}$ ).

Подсчитывались также суммы активных

температур при пороге 5°C, 10°C и 15°C по формуле:  $\text{SumT}_{i-t} = \sum(T_i - t)$ , где  $T_i$  - среднесуточная температура за каждый день данного возраста,  $t$  - температура 5°C, 10°C и 15°C соответственно, причем отрицательные

значения отбрасывались (Саулич, 1999).

Статистический анализ данных проводили с помощью компьютерной программы Microsoft Excel стандартными методами.

### Результаты исследований

По нашим наблюдениям, в зеленых насаждениях Тирасполя вылет бабочек каштановой минирующей моли I генерации из зимующих куколок в 2007 г. начался во второй декаде апреля. Именно в это время произошел устойчивый переход температуры воздуха через 10°C (16 апреля в 2007 г.) (рис.), и началось распускание листьев и цветение конских каштанов.

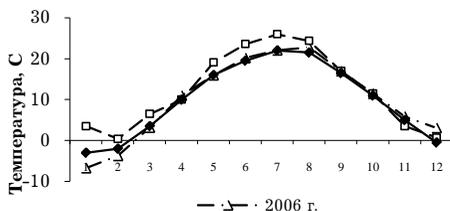


Рис. 1. Ход температуры воздуха по месяцам (г. Тирасполь)

Температура воздуха в период май - август 2007 г. заметно превышала средние многолетние показатели - в мае и августе на 3°C, а июне и июле - на 4°C (Дегтярев, 1969).

Устойчивый переход температуры воздуха через 0 и 5°C произошел в 2007 г. раньше, чем в 2006 г., переход через 10°C - на 4 дня позже, через 15°C - в те же сроки, что и в 2006 г. (табл. 1).

Таблица 1. Даты устойчивого перехода температуры воздуха через определенные пределы (метеостанция Тирасполь)

Годы	Даты повышения температуры весной			
	0°C	5°C	10°C	15°C
2006	03.03	24.03	12.04	11.05
2007	26.02	23.03	16.04	11.05
	Даты опускания температуры осенью			
	15°C	10°C	5°C	0°C
2006	27.09	24.10	20.11	14.12
2007	24.09	21.10	16.11	13.12

Осенний переход температуры воздуха через 15, 10, 5 и 0°C в 2007 г. происходил раньше, чем в 2006 г.

В таблице 2 отражены даты развития отдельных фаз трех генераций каштановой минирующей моли, отмеченных нами в Тирасполе (Приднестровье) в 2007 г.

Таблица 2. Даты развития каштановой минирующей моли и соответствующие суммы температур (Тирасполь, 2007 г.)

Фазы	Дата	T <sub>ср</sub>	SumT0	SumT5	SumT10	SumT15	Sum T5-5	Sum T10-10	Sum T15-15
I генерация									
Бабочки	16.IV	8.0	530.8	304.6	107.2	-	119.6	7.2	-
Яйца	25.IV	13.4	617.1	390.9	142.4	-	160.9	12.4	-
Гусеницы	15.V	20.4	908.4	682.2	415.5	128.3	352.2	85.5	23.3
Куколки	24.V	23.8	1107.9	881.7	615	327.8	506.7	195	87.8
II генерация									
Бабочки	1.VI	22.0	1300.1	1073.9	807.2	520	658.9	307.2	160
Яйца	6.VI	24.4	1415.1	1188.9	922.2	635	748.9	372.2	200
Гусеницы	9.VI	23.3	1483.5	1257.3	990.6	703.4	802.3	410.6	223.4
Куколка	4.VII	26.4	2086.2	1860	1593.3	1306.1	1280	763.3	451.1
III генерация									
Бабочки	14.VII	21.4	2312.9	2086.7	1820	1532.8	1456.7	890	527.8
Яйца	17.VII	29.8	2392.8	2166.6	1899.9	1612.7	1521.6	939.9	562.7
Гусеницы	28.VII	27.4	2713.4	2487.2	2220.5	1933.3	1787.2	1150.5	718.3
Куколка	11.IX	16.7	3756	3529.8	3263.1	2975.9	2604.8	1743.1	1085.9

Примечания: обозначения показателей сумм температуры расшифрованы в методике работ; T<sub>ср</sub> - среднесуточная температура в день обнаружения первых особей данной фазы.

Лет бабочек каштановой минирующей моли перезимовавшей генерации начался во второй декаде апреля, при этом сумма эффективных температур выше порога +10°C составляла 7.2°C (табл. 2). Яйца обнаруживались уже через 9 дней после появления бабочек.

Лет бабочек продолжался до второй декады мая. Имаго вредителя встречались в природе около месяца, а продолжительность жизни каждой особи составляла 5 - 8 дней. Гусеницы I генерации обнаружены со второй декады мая (15 мая), то есть после даты устойчивого перехода температуры воздуха через 15°C, и встречались до конца второй декады июня. Окукливание гусениц I генерации продолжалось в течение четырех декад, причем продолжительность развития отдельных куколок составляла 8 дней.

Лет имаго II генерации, начавшись в первых числах июня, происходил до начала второй декады июля. В первую декаду июня началась откладка яиц, и в эту же декаду появились гусеницы II генерации (табл. 2).

У каштановой минирующей моли, как полициклического вида, наблюдается перекрывание генераций. Так, в первой и второй декаде июня встречались гусеницы старших возрастов I генерации и гусеницы младших возрастов II генерации. Личинки II генерации встречались в природе в течение 1.5 месяцев, а окукливаться начали 4 июля. При этом куколки II генерации встречались в природе примерно на одну декаду дольше, чем куколки I генерации, то есть, включая 2 декаду августа.

Лет бабочек III генерации был зарегистрирован 14 июля и продолжался в течение 4 декад, как и бабочек первых двух генераций.

Гусеницы III генерации отродились в третьей декаде июля, когда заканчивали развитие гусеницы II генерации. Первые куколки, которым предстояло зимовать, были обнаружены 11 сентября, а непитающиеся гусеницы V и VI возрастов встречались даже в начале октября. Можно предположить, что как весеннее

развитие куколок начинается после даты устойчивого перехода температуры воздуха через 10°C (16 апреля в 2007 году), так и осенью развитие каштановой минирующей моли прекращается после уменьшения температуры воздуха ниже такого же предела. Так, в 2007 году устойчивый переход температуры воздуха ниже 10°C произошел 21 октября, и все гусеницы, не успевшие окуклиться к этому времени, были обречены на гибель.

Анализ данных таблицы 2 показывает также, что развитие всех стадий II и III генераций каштановой минирующей моли в Приднестровье в 2007 году происходило при температуре свыше 20°C, и лишь появление первых бабочек и яиц, а также появление куколок последней генерации отмечено при более низкой температуре.

В то же время в условиях Украины каштановая минирующая моль развивается в трех полных и четвертой - факкультативной генерации (Акимов и др., 2003,2003,2006). Полученные нами данные частично совпадают с данными исследований в Киевской области относительно сроков появления отдельных стадий, а по температурам не совпадают полностью. Например, в Киеве начало лета имаго I генерации в 2003 и 2004 году наблюдалось в начале мая, а в 2005 г. - с 24 апреля. При этом сумма эффективных температур по годам составляла 68-132 °C (Акимов и др., 2003,2003,2006). Наши наблюдения показали, что начало лета бабочек I генерации в Тирасполе происходит с середины апреля при сумме эффективных температур 7.2°C. Если время появления гусениц I генерации совпадает в Киеве и Тирасполе (II декада мая), то даты окончания отличаются на месяц: в Киевской области гусеницы встречались до III декады июля, а в г. Тирасполе - до III декады июня. В Приднестровской зоне на месяц раньше, чем в Киеве, произошло окукливание гусениц I генерации, а сумма эффективных температур при этом была на 90°C выше, чем в Киевской области. Такие же различия наблюдаются и по другим генерациям.

На Украине первые ушедшие на зимовку куколки III генерации были обнаружены во второй половине октября, а первые зимующие куколки IV генерации - в конце октября. Таким образом, сроки ухода куколок на зимовку также не совпадают с нашими исследованиями в Тирасполе (III декада сентября) хотя, казалось бы, в более южных районах уход насекомых на зимовку должен происходить позже. В большинстве случаев наблюдаются различия в сроках развития

каштановой минирующей моли киевской и тираспольской популяций в 1 месяц.

Полный цикл развития особей от бабочки до бабочки и от яйца до яйца продолжался в I и II генерации почти одинаковое время, а гусениц и куколок в I генерации - за более короткий срок.

При анализе полного цикла развития каштановой минирующей моли, отсчитанного от дат появления отдельных стадий, отмечены некоторые различия по поколениям (табл. 3).

Таблица 3. Продолжительность полного цикла развития каштановой минирующей моли при отсчете от разных стадий и соответствующая средняя температура за период развития генераций (Тирасполь, 2007 г.)

Фазы	Разность между датами появления первых особей в поколениях		Средняя температура воздуха за соответствующие периоды, °С	
	II и I	III и II	II и I	III и II
Бабочки	46	43	16.7	23.6
Яйца	42	41	19.0	23.8
Гусеницы	25	49	23.0	25.1
Куколки	41	69	16.7	23.6

Так, развитие второй генерации каштановой минирующей моли от бабочки до бабочки происходило на 3 дня быстрее, чем первой, при температуре почти на 7°С высшей, что является закономерным для пойкилотермных организмов. Подобное явление отмечено и при рассмотрении развития фаз от яйца до яйца. В то же время при рассмотрении полного цикла развития от гусеницы до гусеницы и от куколки до куколки такой зависимости мы не наблюдаем. Наоборот, при температуре 25.1°С гусеницы II генерации практически в 2 (1.96) раза дольше развивались, чем гусеницы I генерации.

Это может быть связано с тем, что в июле начинает действовать фотопериодическая реакция, в результате которой к моменту наступления холодов насеко-

мые находились на стадии, в которой они наиболее приспособлены к зимовке.

На развитии гусениц отражаются как особенности фотопериодической реакции, так и гетерогенность популяции по срокам развития. Последняя проявляется в том, что одна часть особей завершает развитие в текущем сезоне, а другая его "притормаживает" и куколки остаются на зимовку. Это хорошо заметно при сравнении I и II генерации: при температуре 22.2°С развитие продолжалось 9 дней, а при повышении средней температуры почти на 2°С развитие замедлилось в 2.8 раза.

Длительность развития куколок, которые не оставались на зимовку, составляла в первой генерации 8 дней при температуре 24°С, а во втором - при температуре 22.7°С немного больше - 10 дней.

### Выводы

В Приднестровье каштановая минирующая моль развивается в трех полных генерациях.

Для развития I генерации каштановой минирующей моли в условиях парковой зоны г. Тирасполя необходима сумма положительных температур в 1108°С.

Сумма активных температур равна 506.7°С, сумма эффективных температур - 195 и 87.8°С при пороге 10°С и 15°С соответственно.

Сумма положительных температур, необходимая для развития II генерации,

равна 978.3°C, активных температур - 773.3°C, эффективных температур - 568.3°C и 363.3°C при пороге 10 и 15°C соответственно. Для развития III генерации необходимо 1669.8°C положительных температур, 1324.8°C активных температур, эффективных температур - 979.8°C и 634.8°C при пороге 10°C и 15°C соответственно.

Сроки развития всех фаз каштановой минирующей моли растянуты. Продол-

жительность I генерации вредителя составляет 75 дней, II генерации - 81 день.

Полученные данные совпадают с данными исследований в Киевской области (Акимов и др., 2003, 2003, 2006) относительно сроков появления отдельных фаз и отличаются по суммам температур. Это можно объяснить различиями в методике подсчета, в температурных условиях региона, а также тем, что наши исследования проведены на протяжении только одного сезона.

#### Литература

Агроклиматический справочник по Молдавской ССР, под ред. В.Дегтярева. Кишинев, 1969, 199 с.

Акимов И.А., Зерова М.Д. и др. Биология каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae) в Украине. Сообщение 1. /Вестник зоологии, 37 (5), 2003, с.41-52.

Акимов И.А., Зерова М.Д. и др. Биология каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae) в Украине. Сообщение 2. /Вестник зоологии, 40 (4), 2006, с.321-332.

Акимов И.А., Зерова М.Д. и др. Первое сообщение о появлении в Украине каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae) на конском каштане обыкновенном *Aesculus hippocastanum* (Hippocastanaceae). /Вестник зоологии, 37 (1), 2003, с.3-12.

Аритонова В.С., Антюхова О.В. Первое сообщение о появлении в Приднестровье каштановой минирующей моли (*Cameraria ohridella*). /Экологізація сталого розвитку агросфери, культурний ґрунтогенез і ноосферна перспектива інформаційного суспільства: Тези доповідей Міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених до 190-річчя ХНАУ ім. В.В. Докучаєва (3-5 жовтня 2006 р.). Харків, 2006, с.227.

Орлинский А.Д. Анализ фитосанитарного риска в России: Автореф. докт. дисс. /Орлинский А.Д.. МСХА им.

К.А.Тимирязева. М., 2006, 56 с.

Саулич А.Х. Правило суммы эффективных температур: недостатки и возможности использования. /Энтомологический обзор, 78 (2), 1999, с.257.

Avtzis N., Avtzis D. The Attack of *Aesculus hippocastanum* L. by *Cameraria ohridella* Deschka and Dimic (Lepidoptera: Gracillariidae) in Greece. /Proceedings: Ecology, Survey and Management of Forest Insects GTR-NE-311, 2003, p.1-5.

Buszko J. *Cameraria ohridella* // [http://209.85.135.104/search?q=cache:PVav\\_cPGypAJ:www.nobanis.org/files/factsheet/s/Cameraria\\_ohridella.pdf&hl=ru&ct=clnk&cd=13](http://209.85.135.104/search?q=cache:PVav_cPGypAJ:www.nobanis.org/files/factsheet/s/Cameraria_ohridella.pdf&hl=ru&ct=clnk&cd=13).

Kovacs Z., Lakatos F. Physiological examinations on Horse Chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella*, 1986 Deschka & Dimic, Lepidoptera: Gracillariidae). /Knížek, M. et al. (eds.): Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe. Proceedings of the IUFRO WP 7.03.10 Workshop (September 24 - 28, 2000). Bucharest: Romania Forest Research and Management Institute (ICAS), Section of Braşov, 2001, p.125-128.

Krehan H. The horsechestnut leafmining moth *Cameraria ohridella* - incidence of attack in Austria. /Forstschutz Aktuell, 16, 1995, p.8-11.

Simova-Tosic D., Filev S. Prilog poznavanju mineralne divlje kestene (Contribution to the Horse chestnut miner). /Zastita Bilja (Belgrad), 36, 1985, p.235-239.

### SEASONAL DEVELOPMENT OF *CAMERARIA OHRIDELLA* DESCHKA ET DIMIC (LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE) IN THE TRANSNISTRIAN REPUBLIC

O.V. Antyukhova

Preliminary results of one-year research of the developmental periods of stages and generations of the Horse Chestnut Leafminer *Cameraria ohridella* Deschka et Dimic, 1986 in the Transnistrian Republic are presented. Relations between temperature and developmental periods of the Horse Chestnut Leafminer stages and generations have been determined.

УДК 635.21:631.52:632.938.1

## ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ С ГРУППОВОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ПАТОГЕНАМ

Е.В. Рогозина\*, Л.А. Лиманцева\*\*, А.В. Хютти\*\*

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

\*\*Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

Список ограниченно распространенных на территории Российской Федерации карантинных объектов содержит 31 вид возбудителей болезней, вредителей, сорных растений. Среди них два объекта - рак картофеля (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Percival) и золотистая картофельная нематода (*Globodera rostochiensis* (Woll.) Behrens.) особенно опасны. На 2006 год *S. endobioticum* зарегистрирован в 23 областях с общей площадью заражения 1536.6 га. Очаги заражения нематодой установлены в 51 области России. В системе защиты растений наиболее рациональным средством снижения вредоносности карантинных патогенов является возделывание устойчивых сортов. В Государственном реестре сортов и селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ в 2008 году (Государственный реестр, 2008), среди 263 сортов картофеля только пять восприимчивы к возбудителю рака, тогда как доля поражаемых золотистой нематодой значительно больше - 60%. В отделе генетических ресурсов картофеля ВИР методом межвидовой гибридизации созданы доноры и источники ценных для селекции картофеля признаков (Рогозина, Киру, 2005). Использование межвидовых гибридов в качестве родительских форм способствует ускорению селекционного процесса. Для выведения новых сортов картофеля наиболее перспективен исходный материал, обладающий групповой устойчивостью к вредным организмам, в том числе устойчивостью к карантинным заболеваниям.

Нами испытано 66 клонов межвидовых гибридов картофеля селекции ВИР на устойчивость к возбудителям рака и золотистой нематоды. Клоны выделены в

потомстве от скрещивания или самоопыления сортов, межвидовых гибридов, образцов диких видов картофеля и обладают полезными хозяйственными качествами в сочетании с устойчивостью к фитофторозу и вирусу Y. Лабораторное испытание ракоустойчивости проведено с 2005 по 2008 год в карантинном питомнике ВИЗР. Для оценки каждого клона применяли два метода заражения ростков картофеля: через почвенный "компост", содержащий зимние (покоящиеся) зооспорангии, и методом заражения от свежих раковых наростов, содержащих быстропрорастающие летние спорангии. От каждого клона для опыта брали по 10 клубней для опыта. В качестве инфекционного материала для инокуляции растений в лабораторных условиях использовали московскую популяцию *S. endobioticum*, которая, по нашим данным (Хютти, 2008), являлась наиболее агрессивной по сравнению с украинской и белорусской (патотип 1 (D1)). Инфекционная нагрузка составляла 30-40 жизнеспособных зимних зооспорангиев в 1 г почвы. Восприимчивый контроль - сорт Лиза.

Критериями ракоустойчивости служат скорость и степень развития защитного некроза, а также формирования спорангий патогена. Образцы в соответствии с унифицированной шкалой (Методические указания, 1982; Лабораторная диагностика, 1979) подразделяются на три группы: высоко устойчивые, обладающие полевой устойчивостью и восприимчивые.

Устойчивость к золотистой нематоды оценена в вегетационных опытах, проведенных с 2005 по 2007 г. в карантинном питомнике ВИЗР. Для испытания от каждого клона брали по 3 клубня, которые высаживали по одному в зараженную

почву в сосудах объемом 500 см<sup>3</sup>. Инвазионная нагрузка составляла 3 тыс. лич/100 см<sup>3</sup>. Восприимчивый контроль - сорт Невский, устойчивый - сорт Латона. Растения культивировали не менее двух месяцев - период, достаточный для развития нематод до цист новой генерации и образования корнями "кома" почвы.

Критерием для определения "устойчивый" (0-5 пустых цист) или "поражаемый" (одна и более цист с личинками) образец служило количество цист на поверхности "кома" почвы.

В результате оценки 66 клонов межвидовых гибридов картофеля на устойчивость к карантинным патогенам установлено, что 32 клон характеризуются высокой устойчивостью и еще 20 клонов обладают полевой устойчивостью к возбудителю рака картофеля, 25 клонов устойчивы к золотистой нематоде. Высокой устойчивостью к обоим карантинным патогенам характеризовались 13 клонов, еще 10 клонов сочетали полевую устойчивость к раку с устойчивостью к нематоде (табл.).

Таблица. Устойчивые к карантинным патогенам клоны межвидовых гибридов картофеля

Клоны меж- видовых гибридов	Происхождение*	Продук- тивность, кг/м <sup>2</sup>	Устойчивость к другим патогенам		Содержание крахмала в клубнях, %
			фитофтороз, балл	Вирус картофеля	
Высокая устойчивость к возбудителю рака, устойчивость к золотистой нематоде					
8-1-2004	S. okadae 20921 ×	3.4	3-5	Полевая	16.8
8-5-2004	S. chacoense 19759	3.8	5-7		16.8
8-8-2004		4.2	5-7		16.1
135-3-2005		3.4	5-7		17.4
135-5-2005		3.0	3-5		15.6
94-5	Bobr × S. chacoense 19759	2.8	3-5	Высокая	16.0
99-10-1		2.0	3-5	устойчивость	16.6
88-2	180-1 (S. stoloniferum) × Hertha	3.0	3-5		16.8
196-1	95-23-3 (S. andigenum, S. phureja) × 180-1 (S. stoloniferum)	3.0	5-7	Поражается	14.8
90-6-2	F2 538-6 × I-1039 (S. andigenum)	4.1	7	Высокая устойчивость	16.6
70-1-2004	Kardula (2n=24) × S. famatinae 23060	0.8	5-7	-	23.0
91-19-3	445-6 (S. andigenum, S. stoloniferum) × (S. acaule × S. bulbocastanum)	2.0	7-8	Высокая устойчивость	14.5
190-4	Гибридный 14 (S. demissum, S. vallis-mexici, S. andigenum) × 194-4	4.3	7-8	Высокая устойчивость	17.5
Полевая устойчивость к возбудителю рака, устойчивость к золотистой нематоде					
90-7-7	91-15-1 (S. andigenum, S. stoloniferum) × I-1035	3.5	7-8	Высокая устойчивость	18.8
159-3	F2 90-7-7 (S. andigenum, S. stoloniferum)	3.1	7-8	Поражается	11.2
99-6-1	90-6-2 (S. andigenum) × Hertha	2.3	5-7	Высокая	17.8
99-6-2		2.0	5-7	устойчивость	18.0
99-6-6		3.0	5-7		14.6
99-6-10		3.3	5-7		15.6
24-1	Atzimba (2n=24) ×	2.0	7-8	-	16.5
24-2	S. alandiae 21240	3.0	7-8	-	19.1
117-2		4.5	7-8	-	17.1
117-5		2.7	5-7	-	13.6

\*В скобках указаны дикие виды картофеля, использованные при межвидовой гибридизации; - признак не изучен. Устойчивость определяли по 9-балльной шкале (9 балл - наивысший).

Продуктивность клонов межвидовых гибридов картофеля составляла от 2.0 до 4.5 кг/м<sup>2</sup>, кроме диплоидного клона 70-1-2004, который получен с участием дикого

вида *S. famatinae* и является источником повышенного содержания крахмала в клубнях. Устойчивость к фитофторозу клонов межвидовых гибридов в разные

годы колебалась от слабой до средней и высокой. В поле большинство из них не поражались вирусом Y, при механической инокуляции суспензией, содержащей YBK, устойчивы клоны 94-5, 99-10-1, 88-2, 90-6-2, 91-19-3, 190-4, 90-7-7, 99-6-1, 99-6-2, 99-6-6, 99-6-10.

Клоны межвидовых гибридов картофеля с групповой устойчивостью к карантинным патогенам получены от скрещиваний с участием культурных - *S. andigenum*, *S. phureja* и диких - *S. stoloniferum*, *S. demissum*, *S. vallis-mexici*, *S. bulbocastanum*, *S. acule*, *S. alandiae*, *S. chacoense*, *S. famatinae*, *S. okadae* видов картофеля, а также сортов и селекционных линий, многие из которых имеют сложное гибридное происхождение. Анализ родословной клонов показывает, что общее происхождение имеют пять отобранных в потомстве комбинаций: к-20921 *S. okadae* × к-19759 *S. chacoense*, а всего на основе образца к-19759 дикого вида картофеля *Solanum chacoense* Bitt выведено семь селекционно-ценных клонов. По четыре клона выделено в потомстве от скрещиваний 90-6-2 (*S. andigenum*) × Hertha и Atzimba ( $2n=24$ ) × к-21240 *S. alandiae*.

Известно, что большинство образцов вида *S. chacoense* устойчиво к обычному и агрессивным патотипам рака (Горбатенко, 2006). Некоторые образцы этого высокополиморфного вида устойчивы к различным видам нематод, однако к-19759 *S. chacoense*, как показали результаты ранее проведенных исследований, восприимчив к *G. rostohiensis* Ro1. Вид *S. okadae* обнаружен ботаниками сравнительно недавно - в 1983 году. У некоторых образцов этого вида обнаружена устойчивость к возбудителю рака и разным видам нематоды. Генетическая природа на-

следования устойчивости к карантинным патогенам в потомстве от гибридизации к-20921 *S. okadae* и к-19759 *S. chacoense* требует изучения.

В потомстве другой межвидовой комбинации: Atzimba ( $2n=24$ ) × к-21240 *S. alandiae* оба признака - полевая устойчивость к раку и нематодоустойчивость получены от образца к-21240 боливийского вида *S. alandiae*, так как дигиплоид сорта Atzimba в наших опытах оказался восприимчивым к обоим патогенам. *S. alandiae* является эндемичным видом Боливии, описан ботаниками в 1956 году и представляет новый генетический источник селекционно-ценных признаков.

Сложный характер наследования устойчивости картофеля к возбудителю рака проявляется при скрещивании двух устойчивых родителей: клона 90-6-2 и сорта Hertha, потомство которых обладает только полевой устойчивостью к патогену (табл.). Известно, что у сортов картофеля наследование ракоустойчивости идет на основе доминантного гена X и двух доминантных комплементарных генов Y и Z (Камераз и др., 1973). Клон 90-6-2 создан на основе культурных видов картофеля *S. andigenum* и *S. tuberosum*. Сорт Hertha также имеет межвидовое происхождение. Вероятно, при скрещивании высоко гетерозиготных родительских форм в потомстве в результате рекомбинации наследственных факторов происходит снижение ракоустойчивости.

В результате проведенных исследований выделен ценный исходный материал для селекции с комплексом полезных признаков. Широкое использование генофонда картофеля способствует увеличению генетического разнообразия при создании сортов нового поколения.

#### Литература

Горбатенко Л.Е. Виды картофеля Южной Америки (Экология, география, интродукция, систематика, селекционная значимость). СПб, ВИР, 2006, 456 с.

Государственный реестр сортов и селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ в 2008 г.

Камераз А.Я., Яшина И.М., Склярова Н.П. Генетика устойчивости картофеля к патогенам. /Генетика картофеля. М., Наука, 1973, с.175-233.

Методические указания по испытанию картофеля на ракоустойчивость. Сост. Л.П.Салтыкова, В.П.Тарасова. Л., ВИР, 1982, 52 с.

Лабораторная диагностика ракоустойчивости картофеля методом заражения ростков от свежих раковых наростов (методические указания). Сост. В.И.Яковлева, Л.П.Салтыкова. М., ВАСХНИЛ, 1979, 8 с.

Рогозина Е.В., Киру С.Д. Доноры устойчивости картофеля к патогенам и качества продукции. Идентифицированный генофонд растений и селекция. СПб, ВИР, 2005, с.443-470.

Хютти А.В. Мониторинг популяций возбудителя рака картофеля и выявление источников устойчивости. Автореф. канд. дисс. СПб, 2008, 23 с.

УДК 632.51:581.527.5

## АРЕАЛ И ЗОНА ВРЕДНОСТИ СУШЕНИЦЫ ТОПЯНОЙ (БОЛОТНОЙ) *Gnaphalium uliginosum* L. (*Filaginella uliginosa* (L.) Opiz.) (СЕМЕЙСТВО АСТРОВЫЕ *ASTERACEAE* DUMORT.)

И.Н. Надточий\*, И.А. Будревская\*\*

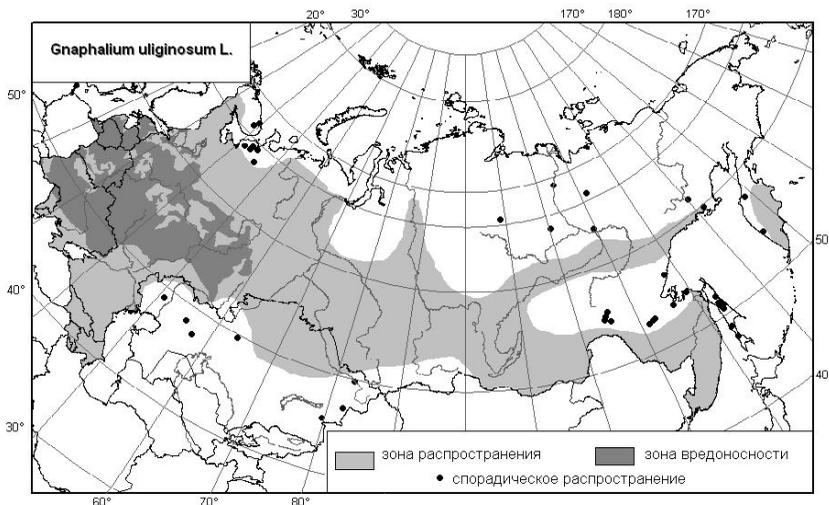
\*Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

\*\*Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург

Сушеница топяная (болотная) (*Gnaphalium uliginosum* L. = *Filaginella uliginosa* (L.) Opiz.) относится к группе яровых однолетников. Это растение влажных местообитаний. Встречается по болотистым местам, берегам рек и озер, сырым лугам, на почвах различного механического состава.

Как сорное встречается возле канав, по

дорогам, залежам и в посевах. Засоряет посевы зерновых, чаще и в большей степени озимых, реже посевы пропашных и льна. Распространена сушеница топяная в Западной Европе (исключая Арктику), Японии, Корее, Монголии, Северной Америке. На территории б. СССР - европейская часть, Кавказ, вся Сибирь.



Ареал и зоны вредности сушеницы выделены по результатам анализа опубликованных в открытой печати картографических материалов и литературных источников. При составлении ареала распространения данного сорняка использовались карта Hulten E., Fries M. (1986), карты из "Атласа ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР" (1983), "Флоры Северо-Востока европейской части СССР" (1976), "Сосудистых растений советского Дальнего Востока." (1992), "Флоры Мурманской области" (1966). За основу взята карта из "Атласа

ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР" (1983). Выделенный ареал основного распространения сорняка полностью с ним совпадает, так как подтверждается другими картографическими материалами и литературными источниками. Места спорадического распространения выделены по данным карт Hulten E., Fries M. (1986), "Атласа ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР" (1983), "Сосудистых растений советского Дальнего Востока" (1992), "Флоры Северо-Востока европейской части СССР" (1976) и "Флоры Мурманской области" (1966).

Зона вредоносности сорного растения выделена по литературным данным с учетом критерия 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 сушеница топяная указывается как наиболее часто встречающийся в Центрально-Нечерноземной зоне и Центрально-Черноземной зоне (Захаренко, Захаренко, 2004), основной вид в Нечерноземной зоне (Спиридонов,

2004), главный вид в Горьковской области (Тихонова, 1937), основной сорняк на зерновых, озимой ржи и картофеле в Белоруссии (Козловская, Симонович, 1966; Паденов, Самерсов, 1997; Самерсов, Паденов, Сорока, 2000), наиболее распространенный сорняк в Литве (Монсквилайте, Шална, 1972), злостный сорняк на озимой ржи и наиболее распространенный на озимой пшенице в Московской области (Определитель растений Московской области, 1966; Популовская, 1936).

#### Литература

- Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. М., ВНИИЛР, БИН, ЛГУ, ТГУ, 1983, 340 с.
- Захаренко В.А., Захаренко А.В. Борьба с сорняками. /Защита и карантин растений, 4, 2004, с.62-142.
- Козловская Н.В., Симонович Л.Г. Характер распространения сорных растений на дерново-подзолистых почвах Полесья. /Геоботанические исследования. Минск, Наука и техника, 1966, с.56-64.
- Монсквилайте Я., Шална А. Изменение ботанического состава сорных растений под влиянием аминной соли 2,4-Д. /Краткие доклады по вопросам защиты растений, 3. Каунас, Министерство СХ Литовской ССР, Республиканская станция защиты растений, Литовская сельскохозяйственная академия, Литовский НИИ земледелия, 1972, с.13-17.
- Определитель растений Московской области. М., Наука, 1966, 368 с.
- Паденов К.П., Самерсов В.Ф. Сорные растения в Белоруссии. /Защита и карантин растений, 1, 1997, с.18-19.
- Популовская Н.М. Засоренность посевов колхозов Мытищинского района Московской области. /Записки Болшевской биологической станции. Болшево, Болшевская биологическая станция, 1936, с.109-115.
- Самерсов В.Ф., Паденов К.П., Сорока С.В. За-
- соренность посевов в Белоруссии и пути ее ослабления. /Защита и карантин растений, 3, 2000, с.20-22.
- Сосудистые растения советского Дальнего Востока, 6, С-Пб., Наука, 1992, 250 с.
- Спиридонов Ю.Я. Особенности видового состава сорной растительности в современных агроценозах Российского Нечерноземья. /Вестник защиты растений, 2, СПб, ВИЗР, 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, ВИЗР, 1998, с.5-55.
- Тихонова З.Е. Сорняки и меры борьбы с ними. Горький, Горьковское областное издательство, 1937, с.90.
- Флора Мурманской области, 5, М.-Л., АН СССР, 1966, 551 с.
- Флора Северо-Востока европейской части СССР, 4, Л., Наука, 1977, 312 с.
- Hulten E., Fries M. Atlas of North European Vascular Plants, North of the Tropic of cancer: 3 v. Konigstein, 1-3, 1986, 1172 p.

*Работа выполнена по отраслевой программе РАСХН при поддержке гранта МНТЦ 3635.*

УДК 632.51

## СЕГЕТАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЗАБРОШЕННЫХ ПОЛЕЙ

С.Ю. Ларина

*Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург*

В начале 1990-х годов в России часть пахотных земель была выведена из сельскохозяйственного оборота некорректным способом. По самым приближенным оценкам к 2004 г. заброшенные земли в нашей стране уже составили около 40 млн га (Спиридонов и др., 2006). Данный

процесс сопровождался значительными изменениями бывших агробиоценозов, в т.ч. и сообществ сорных растений.

Растительные сообщества заброшенных земель характеризуются постоянно меняющимся во времени видовым составом. Соотношение между однолетними и

многолетними растениями главным образом зависит от периода времени, прошедшего с момента прекращения сельскохозяйственного производства на поле (Prach, 1985).

Цель представленной работы состояла в изучении фитосанитарного состояния полей, ранее занятых пропашными культурами (поля 1 и 2) и кормовыми травами с подсолнечником (поле 3) на 3-й и 4-й годы после прекращения на них сельскохозяйственного производства, в отношении сорных растений. В задачи исследования входило определение видового состава, встречаемости и обилия произрастающих на полях растений. обследо-

вание полей проводилось по методике, принятой в лаборатории герботологии ВИЗР (Лунева, 2002), - на каждом поле по трансекте закладывалось по 10-20 участков размером 1 м<sup>2</sup>, на которых отмечалось присутствие всех встреченных растений и их обилие по проективному покрытию (в %), затем высчитывалась встречаемость (в %) каждого вида на данном поле.

По результатам обследований на заброшенных полях было зарегистрировано от 20 до 40 видов растений, из которых около 70% составляли сорные виды. Видовой состав, встречаемость и обилие сорной растительности представлены в таблице.

Таблица. Видовой состав, встречаемость (%) и обилие (среднее проективное покрытие, %) сорной растительности заброшенных полей (совхоз "Ленсоветовский", Ленинградская область)

Виды	Встречаемость (обилие) на полях, %					
	Поле 1		Поле 2		Поле 3	
	3-й год	4-й год	3-й год	4-й год	3-й год	4-й год
<u>Asteraceae Dumort.</u>						
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	40(14)	100(14)	10(10)	40(8)	80(23)	100(14)
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess.	40(10)	50(9)	20(13)	100(13)	20(13)	60(5)
<i>Sonchus arvensis</i> L.	-	10(10)	20(13)	10(5)	-	10(10)
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	-	10(10)	10(20)	20(10)	-	30(10)
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	-	90(13)	40(14)	100(11)	30(5)	90(9)
<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz	80(11)	40(18)	100(21)	100(12)	60(17)	50(12)
<u>Brassicaceae Burnett</u>						
<i>Barbarea vulgaris</i> R.Br.	10(15)	30(13)	10(15)	20(18)	-	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	30(7)	-	20(8)	-	20(5)	-
<i>Rorippa palustris</i> (L.) Bess.	10(20)	-	50(12)	-	30(8)	-
<u>Chenopodiaceae Vent.</u>						
<i>Chenopodium album</i> L.	40(5)	-	100(22)	-	10(5)	-
<u>Fabaceae Lindl.</u>						
<i>Trifolium hybridum</i> L.	100(50)	40(14)	20(5)	30(7)	30(17)	60(8)
<i>Trifolium medium</i> L.	10(20)	10(10)	20(8)	20(10)	10(20)	30(7)
<u>Poaceae Barnhart</u>						
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	-	-	20(8)	60(13)	10(2)	70(15)
<u>Rosaceae Juss.</u>						
<i>Alchemilla baltica</i> G. Sam. ex Juz.	10(5)	30(12)	40(8)	70(9)	-	20(8)
<u>Rubiaceae Juss.</u>						
<i>Galium aparine</i> L.	-	30(12)	50(11)	30(8)	-	-
<u>Urticaceae Juss.</u>						
<i>Urtica dioica</i> L.	30(7)	60(10)	-	30(13)	10(5)	20(15)
<u>Violaceae Batsch</u>						
<i>Viola arvensis</i> L.	-	10(5)	10(5)	30(5)	-	-

За период, прошедший со времени выведения обследованных полей из состава посевных площадей, произошли значительные изменения в ценозе сорных растений. Так, на всех заброшенных полях исчезли растения семейств Fumariaceae и Polygonaceae, а на полях, ранее занятых под пропашными культурами, появилась *Barbarea vulgaris*, отсутствовавшая ранее, что может быть связано с прекращением весенней вспашки почвы.

По сравнению с периодом сельскохозяйственного использования доля многолетников на заброшенных полях увеличилась с 10% до 40%, возросли встречаемость и обилие таких вредоносных сорных растений как *Cirsium setosum*, *Elytrigia repens*, *Taraxacum officinale*, а из однолетних сорных растений наиболее часто и с наибольшим обилием был отмечен *Tripleurospermum perforatum* - подобная тенденция была характерна и для заброшенных полей в Эстонии (Lauringson, Talgre, 2003). Встречаемость и обилие преобладавших в период сельскохозяйственного использования исследованных полей однолетних сорных растений - *Chenopodium album*, *Capsella bursa-pastoris*, *Senecio vulgaris*, *Galium*

*aparine* значительно снизились на 3-й год после выведения полей из оборота, *Stellaria media* исчезла совсем. На 4-й год на заброшенных полях *C. bursa-pastoris* и *Ch. album* также полностью исчезли, а из многолетних сорных растений продолжало увеличиваться количество злостных и трудноискоренимых многолетних сорняков *T. officinale*, *Artemisia vulgaris*, *C. setosum*, *E. repens* и *Urtica dioica*. Возможная причина вытеснения видов однолетних растений многолетними, в частности ускоренное распространение вредоносных сорняков *E. repens* и *C. setosum*, некоторые исследователи связывают с повышенным аллелопатическим эффектом последних (Štolcová, Honěk, 1999).

Таким образом, проведенные исследования показали, что в течение первых пяти лет после прекращения сельскохозяйственного использования земель фитосанитарная обстановка на заброшенных полях ухудшается - происходит активный процесс смены видов однолетних сорных растений многолетниками, доминирующую роль играют вредоносные сорняки *T. officinale*, *A. vulgaris*, *C. setosum*, *E. repens* и *U. dioica*.

#### Литература

Лунева Н.Н. Геоботанический учет засоренности посевов сельскохозяйственных культур. /Методы мониторинга и прогноза развития вредных организмов. М.-СПб, 2002, с.82-88.

Спиридонов Ю.А., Раскин М.С., Протасова Л.Д., Шестаков В.Г. Применение гербицидов в звене севооборота при распашке залежных земель. /Защита и карантин растений, 1, 2006, с.12-15.

Lauringson E., Talgre L. Problems of abandoned fields. /Agronomy Research, 1, 2003, p.63-67.

Prach K. Succession of vegetation in abandoned fields in Finland. /Ann. Bot. Fennici, 22, 4, 1985, p.307-314.

Štolcová J. & Honěk A. Early weed succession on an abandoned field: vegetation composition and production of biomass. /Plant Protection Science, 35, 2, 1999, p.71-76.



### **К 85-ЛЕТИЮ СЕРГЕЯ ПАВЛОВИЧА СТАРОСТИНА**

30 сентября 2008 г. исполнилось 85 лет ветерану Великой Отечественной войны старейшему сотруднику Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР) Старостину Сергею Павловичу.

Становление С.П.Старостина как ученого началось в ИЗИФ, где его учителями были профессора Г.Я.Бей-Биенко, В.Н.Щеголев, И.Д.Стрельников и другие.

В последующем более полувека его деятельность была связана с ВИЗР, где он прошел все ступени творческого и служебного роста от аспиранта до заместителя директора. И в этой последней должности проработал более 25 лет, что во многом определяло достижения и авторитет института в стране и за рубежом.

Вклад С.П.Старостина в решение крупных научных проблем сельскохозяйственного производства высоко был оценен учеными и специалистами службы защиты растений. Он был руководителем и ведущим разработчиком эффективных, экологических и малоэнергозатратных методов протравливания семян сельскохозяйственных культур и методов защиты растений от вредных насекомых, вызывающих чрезвычайные ситуации в растениеводстве, таких как саранчовые, вредная черепашка, луговой мотылек. Являлся одним из основных руководителей разработки блоков интегрированных технологий защиты зерновых культур от комплекса вредных организмов. За большой вклад в разработку этих важнейших проблем ему присвоено почетное звание "Заслуженный работник сельского хозяйства".

На высоком профессиональном уровне С.П.Старостин выполнял многочисленные ответственные научные задания правительственных ведомств в зарубежных командировках (Китай, Иран, Афганистан, Эфиопия и др. страны).

Сергей Павлович является примером беззаветного служения Родине и в трудные годы был ее защитником. С 1942 г. и до дня победы в качестве авиатехника в полку истребительной авиации сражался на фронтах Великой отечественной войны. За боевые заслуги, а также за плодотворную научно-организационную деятельность С.П. Старостин имеет высокие правительственные награды - Орден Отечественной войны, Орден Трудового Красного знамени и 17 медалей.

В настоящее время Сергей Павлович находится на заслуженном отдыхе. Но как в прежние времена передает свой богатый профессиональный и жизненный опыт, проявляет обаяние, проникнутое великим даром любви к людям.

Коллектив ВИЗР выражает Сергею Павловичу глубокую благодарность за многолетнюю плодотворную деятельность, большой вклад в развитие науки по защите растений и желает сохранять здоровье, бодрость духа еще многие, многие годы.



### К 75-ЛЕТИЮ КОНСТАНТИНА ЕГОРОВИЧА ВОРОНИНА

28 августа 2008 г. исполнилось 75 лет со дня рождения главного научного сотрудника ВИЗР Константина Егоровича Воронина.

К.Е.Воронин родился в Пензенской области, где жил и учился до 1948 г. После окончания школы рабочей молодежи он поступил в Ленинградский сельскохозяйственный институт, который с отличием окончил в 1958 г. по специальности агроном по защите растений. После окончания института Константин Егорович был направлен на работу заведующим Дальневосточной овощной селекционной станцией в Хабаровском крае.

В 1961 г. К.Е.Воронин поступил в аспирантуру ВИЗР, где за три года выполнил диссертационную работу по теме «Хищный жук хармония и экологическое обоснование его акклиматизации для борьбы с тлями». По сей день на результаты этих исследований ссылаются ведущие специалисты по биологической защите как в России, так и за рубежом. Одна из первых крупных статей К.Е.Воронина «Акклиматизация *Leis axyridis* хищника тлей с Дальнего Востока в Закарпатье», вышедшая в 1968 г., является в настоящее время одной из регулярно цитируемых работ по вопросу распространения хармонии за пределами ее естественного ареала.

Закончив аспирантуру защитой кандидатской диссертации, Константин Егорович всю свою дальнейшую творческую жизнь посвятил энтомологии и, особенно, развитию биологического метода защиты растений, плодотворно работая в ВИЗР уже более 40 лет.

На своем творческом пути К.Е.Воронин долгое время совмещал научную работу с административно-организационной деятельностью, в чем проявилась многогранность его личности. В 1974 году К.Е.Воронин был назначен заместителем директора ВИЗР по научной работе и успешно справлялся со своими обязанностями, будучи одновременно руководителем лаборатории биологической защиты растений.

В лаборатории К.Е.Ворониным сформирован коллектив высококвалифицированных специалистов по различным направлениям биометода. Константин Егорович проявил себя как опытный и внимательный наставник, который своим примером трудолюбия, простоты и скромности снискал всеобщее уважение.

Своими многолетними исследованиями Константин Егорович внес существенный вклад в разработку концепции биометода. Он является автором фундаментальных научных трудов, в которых постулируется агроэкосистемный уровень построения защиты растений. Основные итоги научной деятельности К.Е.Воронина изложены в 130 научных работах фундаментального и прикладного характера. В книге «Биологическая защита зерновых культур от вредителей» он обобщил теоретические и практические аспекты повышения эффективности

энтомофагов в интегрированной защите.

Практическим результатом его научной деятельности является создание высокоэффективных биологических средств защиты растений на основе энтомофагов. Разработаны технологии получения и использования более 20 видов энтомофагов.

На всех этапах своей научной и производственной деятельности Константин Егорович стремился мобилизовать усилия ученых и практиков на освоение природных ресурсов энтомофагов, которое справедливо считает основой дальнейшего развития биологического метода. И сегодня в своих многочисленных докладах на конференциях, симпозиумах и съездах он отмечает важность первичного скрининга энтомофагов, освоения богатейшей энтомофауны нашего Отечества.

К.Е.Воронин – ведущий специалист в области биологической защиты растений. Им создана научная школа по биометоду – подготовлено более 10 кандидатов и докторов наук.

К.Е.Воронин награжден медалями «За доблестный труд», «За трудовое отличие», «Ветеран труда» и др. Он является членом диссертационного и ученого советов ВИЗР, входит в состав редколлегии журнала «Вестник защиты растений», возглавляет секцию по энтомофагам в Восточно-Палеарктической секции МОББ, руководит комиссией по энтомофагам при Отделении защиты растений РАСХН.

И ныне Константин Егорович живет интересами ВИЗР, его проблемами и активно участвует в их решении. Его любят и ценят за бескорыстную доброту и постоянную готовность помочь и словом, и делом.

Сотрудники лаборатории биометода и коллектив института от всей души поздравляют Константина Егоровича с юбилеем и желают крепкого здоровья, благополучия и творческих успехов в работе.

*Коллектив ВИЗР*



### К 60-ЛЕТИЮ ОЛЬГИ СИЛЬВЕСТРОВНЫ АФАНАСЕНКО

У Ольги Сильвестровны Афанасенко – доктора биологических наук, руководителя лаборатории иммунитета растений к болезням ВИЗР, заведующей и профессора кафедры иммунитета сельскохозяйственных растений Санкт-Петербургского аграрного университета – юбилей.

Ольга Сильвестровна родилась в 1948 г. в Ленинграде в семье известного ученого, профессора Ленинградского сельскохозяйственного института С.И.Боголюбского и научного сотрудника этого же института И.В.Золотиковой. В 1971 г. окончила факультет защиты растений ЛСХИ и начала работать там же в должности лаборанта, позже – ассистента. С 1975 г. работает во Всесоюзном (ныне Всероссийском) НИИ защиты растений, пройдя путь от аспиранта до руководителя лаборатории. В 1978 г. защитила кандидатскую, а в 1996 г. – докторскую диссертацию. С 1997 г. руководит лабораторией иммунитета растений к болезням ВИЗР и с 2005 г. заведует кафедрой иммунитета сельскохозяйственных растений Санкт-Петербургского ГАУ. Является председателем комиссии по иммунитету растений к болезням Отделения защиты растений РАСХН, членом ученого и докторского советов ВИЗР, членом координационного совета при Северо-Западном научно-методическом центре, председателем Государственной аттестационной комиссии СПГАУ, членом экспертного совета ВАК, членом редколлегии журнала «Вестник защиты растений», заместителем главного редактора журнала «Микология и фитопатология».

О.С.Афанасенко крупный ученый, известный своими работами в области иммунитета растений к болезням. Более 30 лет она занимается проблемами изменчивости популяций фитопатогенных грибов и генетики устойчивости зерновых культур к болезням. Проводит глубокое экспериментальное изучение механизмов изменчивости возбудителей болезней, межорганизменной генетики патосистем "злаковые – гембиотрофные патогены". Многолетние исследования позволили О.С.Афанасенко выявить особенности микроэволюционных процессов в популяциях гембиотрофных патогенов ячменя, связанные с рекомбинационными процессами, влиянием генотипов растений-хозяев и с распределением популяций в пространстве и во времени. Ею созданы международный набор сортодифференциаторов ячменя для анализа популяций возбудителя сетчатой пятнистости, который используется в России и европейских странах с 1995 г., и межконтинентальный набор сортов-дифференциаторов, который решением международной конференции по пятнистостям ячменя (Эдмонтон, Канада, 2006) принят к использованию на разных континентах. Изучение генетики устойчивости ячменя к возбудителям пятнистостей листьев позволило О.С.Афанасенко выявить более 30 новых генов устойчивости и в составе международного кол-

лектива провести молекулярное картирование некоторых из них.

Теоретические исследования О.С.Афанасенко послужили основой для проведения ряда работ, имеющих непосредственное значение для генетического метода защиты растений. Широко известны работы О.С.Афанасенко по обоснованию стратегии селекции ячменя на устойчивость к гемибiotрофным патогенам, рациональному использованию генетических ресурсов устойчивости. Большое народнохозяйственное значение имеют работы по созданию генетических коллекций доноров, в т.ч. и групповой устойчивости ячменя. Ею проведена большая творческая работа по созданию и генетической характеристике коллекций чистых культур грибов. Разработанные О.С.Афанасенко методы исследований популяций возбудителя сетчатой пятнистости и определения устойчивости сортов ячменя используют в научных учреждениях в нашей стране и за рубежом, включая Германию, Финляндию, Сирию и другие страны. О.С.Афанасенко и возглавляемый ею коллектив - участники семи проектов, поддержанных грантами РФФИ, МНТЦ и грантами губернатора Санкт-Петербурга, она является также ответственным исполнителем двух разделов международной программы "Биорегуляция агроэкосистем". Ее многолетнее сотрудничество с Федеральным центром по селекции культивируемых растений Германии, Центра сельскохозяйственных исследований Финляндии и Миннесотским университетом США по изучению молекулярно-генетических аспектов взаимоотношений паразитов и хозяев способствовало развитию этих исследований в ВИЗР.

О.С.Афанасенко опубликовано 125 работ, в т.ч. в ряде зарубежных журналов. Она является соавтором шести книг (Методы экспериментальной микологии, 1982; Болезни растений, 2005; Идентифицированный генофонд растений и селекция, 2005; и др.), семи методических рекомендаций, двух каталогов устойчивых к болезням сортов и каталога государственных коллекций полезных и вредных организмов.

Материалы исследований неоднократно докладывались на конференциях и совещаниях в России и за рубежом. О.С.Афанасенко является постоянным участником съездов ВОГиС (1977-2004), Всесоюзных и Всероссийских съездов по защите растений и иммунитету растений (1981-2005). О.С.Афанасенко - член оргкомитета международной конференции по пятнистостям ячменя и куратор этой проблемы от России.

Ольге Сильвестровне свойственна простота общения и душевная щедрость. Она - умелый наставник, педагог и организатор. Ею подготовлены шесть кандидатов наук, в настоящее время руководит тремя аспирантами.

Желаем Ольге Сильвестровне здоровья и дальнейших успехов в ее большой творческой жизни.

*Коллектив ВИЗР*

## Содержание

ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСОВ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) В АГРОЦЕНОЗАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ С РАЗЛИЧНЫМИ ПОЧВЕННЫМИ УСЛОВИЯМИ. <i>О.Г.Гусева, А.Г.Коваль</i>	3
ТОПИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ ВРЕДНОЙ ЧЕРЕПАШКИ ПРИ ПИТАНИИ НА РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНАХ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ <i>А.В.Капусткина, Л.И.Нефедова</i>	12
ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КОМНАТНОЙ МУХИ К ИНСЕКТИЦИДАМ ИЗ РАЗНЫХ ХИМИЧЕСКИХ КЛАССОВ <i>М.П.Соколянская, Д.В.Амирханов</i>	22
НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФУНГИЦИДЫ И ИНДУКТОРЫ БОЛЕЗНЕУСТОЙЧИВОСТИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ОТ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ. <i>Е.К.Сироткин, С.Л.Тюттерев</i>	33
ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ САДОВЫХ УЧАСТКОВ ПРИЛАДОЖСКОЙ ЗОНЫ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ. <i>Т.Н.Жаворонкова, Т.В.Иванова</i>	38
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ОГУРЦА НА МАЛООБЪЕМНОМ СУБСТРАТЕ В ТЕПЛИЦАХ ПРЕДУРАЛЬЯ. <i>Е.М.Кокоулина</i>	49
ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВЬЮНКА ПОЛЕВОГО CONVULVULUS ARVENSIS L. <i>Н.Н.Лулева, Ю.С.Ли</i>	53
СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ КАШТАНОВОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МОЛИ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ <i>О.В.Антюхова</i>	57
<b><u>Краткие сообщения</u></b>	
ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ С ГРУППОВОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ПАТОГЕНАМ <i>Е.В.Розозина, Л.А.Лиманцева, А.В.Хютти</i>	62
АРЕАЛ И ЗОНА ВРЕДНОСТИ СУШЕНИЦЫ ТОПЯНОЙ (БОЛОТНОЙ) GNAPHALIUM ULIGINOSUM L. (FILAFINELLA ULIGINOSA (L.) OPIZ.) (СЕМЕЙСТВО АСТРОВЫЕ ASTERACEAE DUMORT.) <i>И.Н.Надточий, И.А.Будревская</i>	65
СЕГЕТАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЗАБРОШЕННЫХ ПОЛЕЙ. <i>С.Ю.Ларина</i>	66
<b><u>Хроника</u></b>	
К 85-ЛЕТИЮ СЕРГЕЯ ПАВЛОВИЧА СТАРОСТИНА	69
К 75-ЛЕТИЮ КОНСТАНТИНА ЕГОРОВИЧА ВОРОНИНА	70
К 60-ЛЕТИЮ ОЛЬГИ СИЛЬВЕСТРОВНЫ АФАНАСЕНКО	72

## Contents

CHARACTERISTICS OF CARABID COMPLEXES (COLEOPTERA, CARABIDAE) IN AGROCENOSES OF LENINGRAD REGION UNDER DIFFERENT SOIL CONDITIONS <i>O.G.Guseva, A.G.Koval</i>	3
TOPICAL SPECIFICITY OF SUNN PEST <i>EURYGASTER INTEGRICEPS</i> PUTON FEEDING ON REPRODUCTIVE ORGANS OF WINTER WHEAT OF MODERN VARIETIES <i>A.V.Kapustkina, L.I.Nefedova</i>	12
THE DYNAMICS OF HOUSEFLY ( <i>MUSCA DOMESTICA</i> L.) RESISTANCE DEVELOPMENT TO INSECTICIDES OF DIFFERENT CHEMICAL CLASSES <i>M.P.Sokolyanskaya, D.V.Amirkhanov</i>	22
THE USE OF NEW PROMISING FUNGICIDES AND INDUCERS OF DISEASE-RESISTANCE IN RED CLOVER PROTECTION AGAINST ROOT ROT. <i>E.K.Sirotkin, S.L.Tyuterev</i>	33
PHYTOSANITARY SITUATION IN GARDEN-PLOTS OF THE LADOGA ZONE OF LENINGRAD REGION. <i>T.N.Zhavoronkova, T.V.Ivanova</i>	38
BIOLOGICAL PROTECTION OF CUCUMBER ON LOW-CAPACITY SUBSTRATE IN GREENHOUSES OF CIS-URALS. <i>E.M.Kokoulina</i>	49
THE INFLUENCE OF ECOLOGICAL FACTORS ON THE DISTRIBUTION OF <i>CONVOLVULUS ARVENSIS</i> L. <i>N.N.Luneva, Yu.S.Li</i>	53
SEASONAL DEVELOPMENT OF <i>CAMERARIA OHRIDELLA</i> DESCHKA ET DIMIC (LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE) IN THE TRANSDNIESTRIAN REPUBLIC. <i>O.V.Antyukhova</i>	57
<b><u>Brief Reports</u></b>	
INITIAL MATERIAL FOR SELECTION OF THE POTATO VARIETIES WITH GROUP RESISTANCE TO PATHOGENS. <i>E.V.Rogozina, L.A.Limantseva, A.V.Hyutti</i>	62
AREA AND ZONE OF HARMFULNESS OF <i>GNAPHALIUM ULIGINOSUM</i> L. ( <i>FILAFINELLA</i> <i>ULIGINOSA</i> (L.) OPIZ.) (ASTERACEAE). <i>I.N.Nadtochii, I.A.Budrevskaya</i>	65
WEED VEGETATION OF ABANDONED AGRICULTURAL FIELDS. <i>S.Yu.Larina</i>	66
<b><u>Chronicle</u></b>	
TO THE 85 <sup>TH</sup> BIRTHDAY ANNIVERSARY OF SERGEI PAVLOVICH STAROSTIN	69
TO THE 75 <sup>TH</sup> BIRTHDAY ANNIVERSARY OF KONSTANTIN EGOROVICH VORONIN	70
TO THE 60 <sup>TH</sup> BIRTHDAY ANNIVERSARY OF OLGA SILVESTROVNA AFANASENKO	72

ISSN 1727-1320

## 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) прилагаются 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 высылается номер журнала и 10 оттисков.