

42.34

М 54

942430

ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ТРУДОВОГО
КРАСНОГО ЗНАМЕНИ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
НАУК имени В. И. ЛЕНИНА

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО БОРЬБЕ С КИЛОЙ
И КАПУСТНЫМИ МУХАМИ
НА ОВОЩНЫХ КРЕСТОЦВЕТНЫХ
КУЛЬТУРАХ**

Всесоюзная ордена Ленина и ордена Трудового Красного
Знамени академия сельскохозяйственных наук
имени В.И.Ленина

Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт защиты растений

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БОРЬБЕ С КИЛОЙ
И КАПУСТНЫМИ МУХАМИ НА ОВОЩНЫХ КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУРАХ

942430

Ленинград

1980

Соавтители: М.Е.Владимирская, доктор с/х наук,
И.Д.Шапиро, доктор Биол.наук, профессор,
Б.П.Аоякин, канд.Биол.наук.

В написании разделов Методических рекомендаций принимали участие:

Введение - И.Д.Шапиро;

1.1. - М.Е.Владимирская, Н.И.Уткина (ВИВР); 1.2. - И.Д.Шапиро, Б.П.Аоякин (ВИВР), Н.Г.Бабушкина (Тооснокая опытная станция ВИВР), (при написании раздела использованы материалы Г.М.Соколовой - ЛенОблгосаэр, Б.А.Куценина - ПОСВИР); 2 - И.Д.Шапиро, Б.П.Аоякин, Р.И.Миров (с-в "Шушарн"); 3 - Б.П.Аоякин, В.И.Долженко (ВИВР), Л.А.Ковелев (отделение ВАСХНИЛ по НВ РСФСР), (при написании раздела использованы материалы Г.Н.Макаренко - ВИВР); 4 - И.Д.Шапиро, М.Е.Владимирская, Б.П.Аоякин, М.Н.Ильина, Е.К.Шекунова, В.А.Выцкий (ВИВР); 5.1.1. - Е.Г.Шекунова, А.А.Бенкен (ВИВР), М.Е.Владимироская, М.Н.Ильина; 5.1.2. - М.Е.Владимирская, Н.И.Уткина, Д.И.Алекеева, Е.Г.Шекунова, Б.П.Аоякин; 5.1.3. - Б.П.Аоякин, И.Д.Шапиро, М.Н.Ильина, Р.И.Миров; 5.2. - М.Е.Владимироская, Н.И.Уткина, Б.П.Аоякин, Н.Н.Гусева, М.Н.Федорова (ВИВР), (при написании раздела использованы материалы С.Л.Тюттерева, С.А.Жуковой - ВИВР); 6 - А.А.Елохин, Р.М.Чуркина, Ю.И.Стрембелев (ЛенОблгосаэр), Р.И.Миров, И.В.Диденко, Л.П.Назарова (с-в "Федоровское"), Л.К.Васильева (с-в "Ленсоветовский").

Под редакцией И.Д.Шапиро

Методические рекомендации предназначены для научных сотрудников, а также специалистов по защите растений, агрономов, бригадиров колхозов и совхозов Нечерномемной зоны РСФСР.

Одобрены на совместном заседании методических комиссий по энтомологии и фитопатологии ВИВР и согласованы с Отделением защиты растений ВАСХНИЛ

ВВЕДЕНИЕ

Последнее десятилетие характеризуется усилением концентрации и специализации производства овощных культур. Особенно много сделано в этом отношении в пригородных озеленках Нечерноземной зоны РСФСР вокруг Москвы, Ленинграда, Свердловска, Горького и других городов, где степень концентрации посадок и посевов овощных культур доведена до высокого уровня. Так, в каждом из специализированных овощеводческих хозяйств Ленинградской области площади под капустой и другими крестоцветными культурами в настоящее время достигают 500 и более га.

Концентрация площадей занятых одноименными культурами имеет много преимуществ организационного и экономического порядка. Однако, вместе с тем она часто приводит к снижению роли севооборотов как фактора самоочищения почвы от вредных организмов. Вследствие этого особенно усиливается накопление инфекционного начала килы, повышается численность pupариев капустных мух и других видов вредителей.

Сведение полей, занятых под крестоцветные культуры, в большие массивы приводит к усилению привлекающей их силы для капустных мух и других вредителей при откладке яиц.

Ослабление внимания к уборке и уничтожению остатков урожая и особенно кочерыг также способствует усилению повреждения растений вредными организмами.

Наряду со оказанным, существенное значение в усилении потерь урожая от вредных организмов имеют допущаемые в хозяйствах нарушения оптимальных режимов выращивания рассады и одностороннее внесение азотных удобрений, что ослабляет выносливость растений к киле, тлям, капустным мухам и другим видам вредных организмов.

Эти обстоятельства привели к усилению использования химических мер защиты капусты и других крестоцветных культур. Так, в последние годы уровень применения инсектицидов достиг допустимых по санитарным нормам пределов.

Усиление химического пресса на посевах и посадках крестоцветных культур, как показали исследования ВИСР, приводит в Ленинградской и других зонах овощеводства к равному снижению полевой роли энтомофагов. Кроме того, это способствует усиле-

нии угрозы загрязнения окружающей среды и урожая остатками инсектицидов. Учитывая отмеченные трудности ВИЭР в сотрудничестве с учеными ВИРа, специалистами Ленинградской областной станции защиты растений и агрономами совхозов "Шушары", "Федоровское" и "Ленсоветовский" в течение десятой пятилетки провел комплексную работу, которая позволила значительно усовершенствовать систему защиты крестоцветных культур от вредных организмов.

В основу рекомендуемой системы положены новые экологические принципы. Они позволяют в создавшихся сложных условиях, вызванных специализацией производства овощных культур, ослабить процессы накопления инфекционного начала килы в почве и повышения численности вредителя, максимально использовать естественные силы растений для противостояния отрицательного воздействия вредных организмов на урожайность крестоцветных культур. Этого можно достичь, в первую очередь, за счет использования более устойчивых сортов, химической иммунизации растений и рационального использования инсектицидов в целях охраны окружающей среды. Последнее будет также способствовать мобилизации на защиту урожая энтомофагов.

1. ПРИЧИНЫ ПЕРИОДИЧНОСТИ СИЛЬНОГО ПРОЯВЛЕНИЯ КИЛЫ И РАЗВИТИЯ КАПУСТНЫХ МУХ И ИХ АРЕАЛ.

1.1. Кила овощных крестоцветных культур

Кила, вызываемая почвенным патогенным грибом *Plasmiodiophora brassicae* - наиболее вредоносное заболевание овощных крестоцветных культур. Сильному проявлению килы способствует почва с кислотностью от 4,5 до 6,4 pH, неустойчивое увлажнение (повышенная или пониженная влажность почвы), умеренная температура воздуха и почвы (18-23° С).

В зависимости от степени окультуренности участков (воздухопроницаемость, теплопроводность, кислотность почвы и др.) возбудитель килы сохраняется в почве от 5 до 15 лет.

В зону постоянного и сильного проявления килы белокочанной капусты входят Ленинградская, Владимирская, Калининградская, Кировская, Свердловская и Рязанская области, Карельская АССР.

Здесь кила распространена на крестоцветных культурах очень

широко и на полях обычно встречается омылю пораженных растений 20-30% и более. Недобор урожая капусты от килы на неустойчивых сортах может достигать 10-20 т/га и более. Потери урожая столовой брюквы в отдельные годы достигают 30% (сорт Красносельская).

К зоне периодического среднего и сильного проявления килы относятся Брянская, Горьковская, Ивановская, Костромская, Новгородская, Пермская области и Коми АССР. В этой зоне кила проявляется в средней и сильной степени раз в 2-3 года и поражает до 10-15% растений. В этих районах потери урожая от этого заболевания в 2-3 раза ниже и составляют от 5 до 8 т/га.

Источниками инфекционного начала *P. brassicae* являются: почва полей, где выращивались крестоцветные растения, партии торфа, завозимые на поля и рассадники, навоз, получаемый при скармливании крупному рогатому скоту турнепоя и др. корнеплодов из семейства крестоцветных, пораженных в средней или сильной степени киллой.

Как показали исследования отдела фитотоксикологии ВИАР развитие килы зависит от возрастных и физиологических особенностей растений и степени соответствия внешних условий исторически сложившихся требованиям к ним в генцентрах происхождения крестоцветных культур.

Белокочанная капуста, как известно, происходит из Средиземноморья и характеризуется специфическими экологическими требованиями. Наиболее благоприятна для роста и развития на начальных этапах длина светового дня 13-14 часов, с постоянным уменьшением длины дня до 8,5 часов к началу образования кочана. Волею за этим требования к длине светового дня вновь возрастают и к периоду уборки урожая достигают исходной величины (рис.1).

Требования растений капусты к интенсивности солнечной радиации изменяются еще более резко (рис.2). Наиболее требовательны растения в первые дни своего развития и в период созревания кочана. Наименьшие потребности к солнечной радиации предъявляют растения в фазе начала формирования кочана. Только в этих условиях обеспечивается максимальная эффективность фотосинтеза и поступления питательных веществ в растения, что в совокупности повышает устойчивость растений к вредным орга-

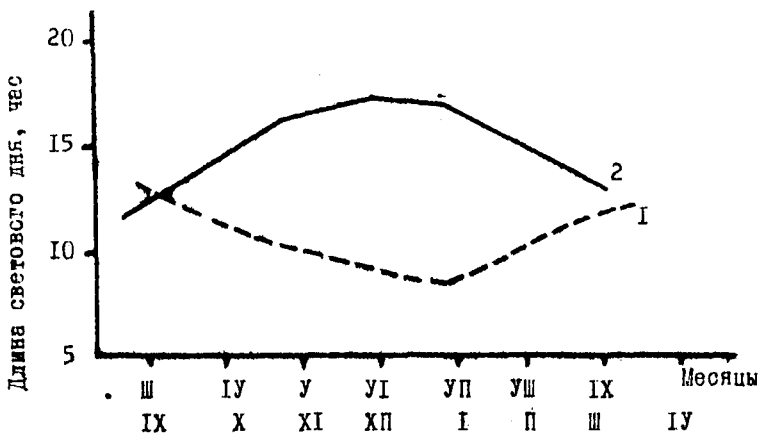


Рис. 1 Длينة светового дня за вегетационный период (средние многолетние данные)

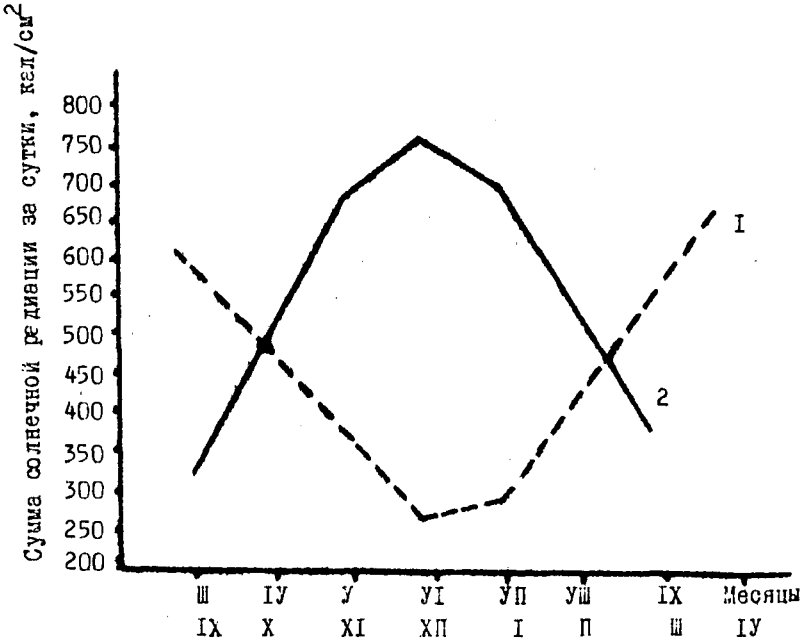


Рис. 2 Солнечная радиация за вегетационный период (средние многолетние данные)

1 - 40° северной широты (сентябрь - апрель)
 2 - 60° северной широты (март - сентябрь)

низам.

Анализ требований растений к факторам среды указывает, что для капусты в онтогенезе характерно наличие двух критических периодов. Первым из них является переход от питания материнским семенем на активное воздушное и корневое питание (фото- и хемосинтез). Этот период, начиная с фазы развернутых семядолей - образования первого листа, длится в среднем 5 суток. Если в течение этого времени метеорологические условия будут соответствовать физиологическим требованиям крестоцветных культур, то они даже на зараженной *R. brassicae* почве не будут поражаться килой.

Вторым критическим периодом для белокочанной капусты является фаза начала образования кочана, когда растения переходят от вегетативной стадии к генеративной (заложению зародышевой почки). В генцентре происхождения эта фаза проходит при коротком дне, пониженной солнечной радиации, в Нечерноземной зоне - при длинном дне, высокой солнечной активности и относительно более высоких температурах. Несоответствие светового и температурного режимов в этой зоне физиологическим требованиям белокочанной капусты, сложившимся в историческом прошлом, является одной из причин сильного проявления килы со второй половины вегетации (табл. I).

Было установлено (Владимирская, 1968), что это несоответствие между экологическими требованиями растений и естественными условиями их возделывания в Нечерноземной зоне может быть в значительной мере компенсировано направленным улучшением условий их питания. Так, в период выращивания рассады важное значение имеет обеспечение растений с самого начала вегетации серо-цинк-борсодержащими веществами. Эти вещества, играющие важную роль в регуляции жизненного цикла растений в почвах многих районов Нечерноземья содержатся в минимуме или в малодоступном состоянии.

Поэтому использование этих веществ в виде корневого или некорневого питания улучшают физиологическое состояние растений и резко повышают их устойчивость к вредным организмам, в том числе к киле.

В принципе аналогичным путем возможно повышение устойчивости растений к вредным организмам и во втором критическом периоде роста и развития капусты.

Таблица I.

Световые и температурные условия, воздействующие на первый этап онтогенеза и определяющие устойчивость крестоцветных растений к киле в период вегетации

Культура, сорт	Генцентр происхож- дения куль- туры	Метеорологические данные за 5 суток после появления массо- вых всходов			
		температура воз- духа в С°	длина светового дня (час)	к-во сол- неч- ных час.	средняя минималь- ная
Белокочанная капуста	Побережье Среди- земноморья. До- линная культура	18-20	8-10	13-14	25-30
Амагер 611 Подарок 2500	умеренно-длин- ного светового дня (до 14 час)				
Столовая брнк- ва Красносель- ская	Северная Европа. Долинная культура длинного светово- го дня	9-11	2-8	15-16	25

В отличие от капусты брнкава в течение первого года вегетации характеризуется одним критическим периодом - фаза массовых всходов - образование первого листа (табл. I). Поэтому особое внимание необходимо обратить на однократное обогащение почвенного ложа вышеназванными элементами питания, что проводится в период оева семян. При этом важно, чтобы эти вещества были внесены на заданную глубину - 5-6 см пахотного слоя.

I.2. Капустные мухи.

В Нечерноземной зоне крестоцветным культурам постоянный вред наносят весенняя (*Delia brassicae* В) и летняя (*D. floralis* Fall.) капустные мухи.

Весенняя капустная муха - один из опаснейших и широко распро-
страненных вредителей крестоцветных культур. Летняя капустная муха распространена во всех районах Нечерноземья кроме Кольс-
кого полуострова. Личинки обоих видов повреждают капусту, редис,

репу и др. крестоцветные культуры и сорные растения.

В течение вегетационного периода весенняя капустная муха развивается от одного (Мурманская область) до двух поколений в других областях и республиках зоны. Летняя капустная муха повсеместно дает одно поколение.

Наиболее вредоносным является первое поколение весенней капустной мухи, личинки которой повреждают молодые растения капусты — период наиболее критический для ее развития. Потери урожая капусты от этого вредителя в некоторые годы могут составлять 10–15 т/га и более.

Летняя и второе поколение весенней/капустных мух повреждают растения капусты на более поздних этапах онтогенеза (фаза образования кочана — технической спелости), поэтому их вредоносность на капусте меньше, чем на корнеплодах (брюква, редька, редис и т.д.).

В связи с этим мероприятия по борьбе с капустными мухами в каждом хозяйстве должны планироваться с учетом соотношения возделываемых культур, сроков их посадки (посева), вида и численности капустных мух. Важно при осенних и весенних раскопках на полях из-под крестоцветных культур учитывать соотношение пупариев весенней и летней капустных мух. Данные учетов последних лет, например, показывают, что в Ленинградской области в популяции капустных мух доминирует летняя капустная муха. Так, в Тосненском, Всеволожском и Домошовском районах области (основных районах производства капусты) на 100 пупариев летней капустной мухи приходится только 10, 12 и 15 пупариев весенней капустной мухи II-го поколения соответственно. В целом численность капустных мух в расчете на 1 м² в Ленинградской области представлена на рис. 3.

Основными факторами высокой вредоносности килы и капустных мух в Нечерноземной зоне являются:

1. Концентрация выращивания крестоцветных культур в специализированных овощеводческих хозяйствах при отсутствии возможности использования в этих условиях многопольных севооборотов способствует усиленному размножению этих вредных организмов;

2. Климатические условия зоны (высокая относительная влажность воздуха, частые и обильные осадки и относительно невысокая температура воздуха в летний период) благоприятствуют

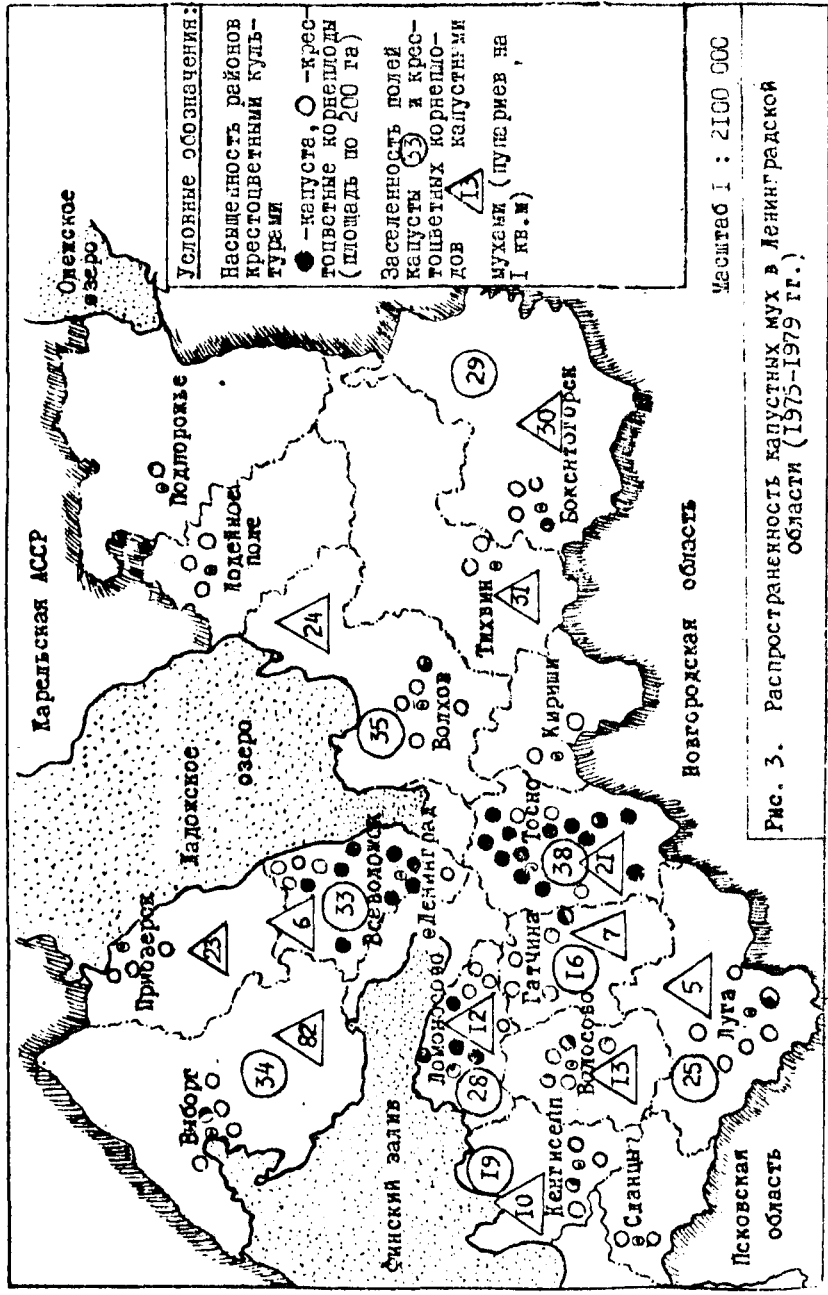


Рис. 3. Распространенность капустных мух в Ленинградской области (1975-1979 гг.)

Использована контурная карта А.В.Даринского. Ленинградская область, Лениздат, 1975, с.12

поражению растений килей, размножению капустных мух и поддержанию их вредоносности на высоком уровне.

3. Наличие на полях из-под крестоцветных культур кочерыг и несвоевременнаяazoleвая обработка создают условия для накопления на полях инфекционного начала килы и повышения численности капустных мух;

4. Сорные растения, особенно из семейства крестоцветных на полях, обочинах дорог и полей являются источником белкового питания для самок капустных мух в период полового созревания взрослых особей, что способствует более высокой плодовитости вредителей и поддержанию их численности на высоком уровне. Значение сорняков сохраняется и для 5-го поколения весенней капустной мухи,

5. Возделывание неустойчивых сортов способствует более благоприятному развитию капустных мух и килы. Сделанный нами анализ ассортимента выращиваемых в Ленинградской области сортов капусты показывает, что в настоящее время в структуре площадей, занятых этой культурой преобладают неустойчивые сорта, что является одной из причин повышенной численности и высокой вредоносности капустных мух и килы;

6. Недостаточно продуманное использование инсектицидов без учета уровня численности вредителей и прогноза их развития и вредоносности губительно оказывается на энтомофагах капустных мух — важного естественного фактора, снижающего их численность;

7. Одностороннее внесение высоких доз азотных удобрений, несбалансированных по калию и фосфору, широко практикуемое в хозяйствах зоны и недостаток в почве ряда микроэлементов приводит к повышению агрессивности килы и капустных мух.

2. СОРТОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КАПУСТЫ К КАПУСТНЫМ МУХАМ И КИЛЕ

Устойчивость сортов капусты и крестоцветных корнеплодов к капустным мухам обеспечивается многими факторами: низкой привлекательностью растений для вредителей при откладке яиц, неблагоприятным воздействием растений (антибиозом) на личинок при их питании растениями устойчивых сортов и выносливостью растений к повреждениям.

Низкая привлекательность растений для капустных мух обусловливается выделением крестоцветными культурами летучих веществ вторичного обмена (изотиоцианатов), морфологическими особен-

ноотями растений (форма, окраска и т.д.) и другие.

Неблагоприятное воздействие растений на личинок капустных мух могут оказывать как высокие концентрации в тканях растений веществ вторичного обмена, так и анатомо-морфологические особенности отроения подземной части стебля и корневой системы.

Исследования показали, что выносливость капусты к повреждениям личинками капустных мух и возможности ее повышения с помощью агротехнических приемов связаны, главным образом, с восстановлением корневой системы в ответ на повреждение, а также со скоростью и степенью одревеснения центрального цилиндра корня.

Познание природы устойчивости растений к повреждениям открывает широкие возможности для управления защитными свойствами растений в целях снижения потерь урожая от вредных объектов.

Сорта, у которых хорошо представлен комплекс названных факторов проявляют максимальную устойчивость к капустным мухам. Однако, если для капусты важное значение имеют все три группы факторов устойчивости, то для крестоцветных корнеплодов наибольшее значение имеет группа факторов, обеспечивающая наиболее высокую степень отвергания растений вредителем при откладке яиц. Это объясняется тем, что повреждение корнеплода брюквы, турнепса или редиса даже одной личинкой вредителя приводит к обесцениванию качества выращиваемого урожая.

Наибольшей удельный вес среди различных видов капусты, возделываемых в Нечерноземной зоне РСФСР, занимают сорта белокочанной капусты. Так, в Ленинградской области в 1979 г. белокочанную капусту возделывали на площади более 4,5 тыс. га, что составило около 93% площадей, отведенных под все виды капусты.

Среди сортов белокочанной капусты различных по срокам созревания значительные площади занимают позднеспелые (45,5%). Среднеспелые, среднепозднеспелые и раннеспелые сорта занимали соответственно 27,3; 14,6 и 5,2% площади под этой культурой (табл.2).

В Нечерноземной зоне РСФСР среди районированных сортов капусты имеются как обладающие весьма высокой степенью устойчивости к капустным мухам, так и характеризующиеся комплексной устойчивостью к киле, капустным мухам и другим вредным организмам.

Таблица 2

Сорта напуста возделываемые в Ленинградской области (1979 г.)

В И Д, С О Р Т	Срок созревания	Характеристика сорта		Площадь, га	Площадь, занятая под сортом к общ. площади, %
		по устойчивости к вредным объектам	напущенные мухи килев		
Б Е Л О К О Ч А Н Н А Я					
Номер первый полярный К-206	раннеспелая	устойчив	неустойчив	254	5,16
Славя 130Б	среднеспелая	относит. устойчив	"	519	10,56
Белорусская 455	"	"	"	823	16,76
Тамбовская II	"	устойчив	устойчив	9	-
Ладжская 22	среднепозднеспелая	"	"	275	5,59
Подарок 2500	"	относит. устойчив	неустойчив	444	9,03
Аматер 6II	позднеспелая	"	"	2110	42,92
Московская поздняя I5	"	устойчив	устойчив	127	2,58
Ц В Е Т Н А Я		неустойчив	неустойчив	314	6,39
Б Р О К К О Л И	"	+	+	40	0,8
				4916	

Б С Е Г О

Примечание: +) - сведения об устойчивости к напущенным мухам и киле отсутствуют.

Исследованиями ВИЗР установлено, что в Ленинградской области к числу таких сортов относятся:

Из раннеспелых сортов - Номер первый поллярный К-206 и Скороспелая, которые "уходят" от сильного повреждения капустными мухами. У этих сортов одревеснение центрального цилиндра корня полностью заканчивается к моменту массового отрождения личинок весенней капустной мухи, поэтому растения повреждаются вредителем в меньшей степени. Важно подчеркнуть, что сорт Скороспелая пригоден для механизированной уборки и созревает на 10-13 дней раньше сорта Номер первый поллярный К-206.

Названные сорта раннеспелой группы в значительной степени могут поражаться килой. Однако при ранних сроках посадки растения успевают сформировать товарные кочаны до начала сильного проявления килы.

Из среднеспелых сортов - Белорусская 455, Надежда, Тайнинская II. Последние два сорта проявляют высокую степень устойчивости к капустным мухам. Однако сорт Надежда неустойчив к киле, что следует учитывать при его размещении на сильно закиленных полях.

В целом среднеспелые сорта повреждаются капустными мухами в несколько большей степени чем раннеспелые (при посадке их в одни и те же сроки).

Из среднепоздних сортов - сорт Ладожская 22 весьма устойчив к капустным мухам и киле, в средней степени поражается сосудистым бактериозом и в сильной степени - капустной тлей.

Сорт Подарок 2500 средне-устойчив к повреждению капустными мухами, в средней степени поражается килой и в слабой - бактериозом.

В сравнении с вышеназванными группами сортов среднепозднеспелые являются более устойчивыми к капустным мухам.

Из позднепоздних сортов - сорт Амагер 611 - среднеустойчив к капустным мухам, однако сильно поражается килой.

Сорт Московская поздняя 15 - проявляет высокую степень устойчивости к капустным мухам и киле, но в сильной степени поражается капустной тлей.

Выделенные нами устойчивые к вредным организмам районированные сорта белокочанной капусты отвечают запросам производства по выращиванию как ранней и среднеспелой продукции, так

и более позднеспелой для использования в свежем виде в осенне-зимний период и для квашения.

Среди районированных и перспективных для Нечерноземной зоны сортов белокочанной капусты наибольший интерес представляют те, которые наряду с устойчивостью к капустным мухам и киле обладают хорошими товарными качествами и характеризуются дружностью созревания кочанов и другими свойствами, позволяющими проводить механизированную уборку урожая.

Возделывание сортов устойчивых к киле и капустным мухам имеет важное значение для получения высококачественной продукции и снижения опасности ее загрязнения остатками пестицидов. И, наоборот, преимущественное использование неустойчивых сортов капусты к капустным мухам приводит к необходимости увеличения кратности химических обработок и повышению дозирровок применяемых пестицидов.

В связи с этим совершенствование сортимента устойчивых сортов следует рассматривать как основу получения высоких урожаев овощных крестоцветных культур в различных районах Нечерноземья.

3. УСИЛЕНИЕ РОЛИ ЭНТОМОФАГОВ И МИКРООРГАНИЗМОВ В СНИЖЕНИИ ЧИСЛЕННОСТИ КАПУСТНЫХ МУХ

Численность капустных мух в ряде случаев снижается их естественными врагами — хищниками, паразитами и микроорганизмами, которых зарегистрировано в нашей стране около 90 видов. Однако наибольшее значение среди них имеет как в Ленинградской, так и в большинстве других областей Нечерноземья жук алаохара, орехотворка триблиографа и некоторые виды хищных жукелиц.

Триблиографа (*Trybliographa rapae* West.: Cynipidae) является многочисленным специализированным паразитом весенней и летней капустных мух. Взрослое насекомое блестяще-черного цвета, длина тела 2,75–4 мм (рис. 4). Усики красновато-коричневые, у самок они 13 члениковые, четковидные, достигают $3/4$ длины тела, у самцов — 15 члениковые, нитевидные, длиннее его тела. Крылья прозрачные, одноцветные. Для триблиографы характерно присутствие на передней паре крыльев следующих жилок: субкостальной, радиальной, медио-кубитальной, медиальной, кубитальной и одной поперечной базальной жилки. На второй паре крыльев имеется по одной субкостальной жилке.

Брюшко сдавлено с боков. Поясок из волосков на первом сегменте брюшка широкий, грязно-серый. Расправленный яйцеклад длиннее тела самки, а сложенный слегка выступает из брюшка. Ноги длинные, стройные с 5-ти члениковыми лапками. Тазовики, вертлуги, частично бедра, голени и лапки коричнево-красные.

Взрослый паразит выгрызает в пупарии отверстие, через которое выходит наружу. Первыми вылетают самцы, поэтому в начале лета численность самцов выше, чем самок. Однако в дальнейшем количество самок превосходит число самцов и составляет 60-64% от общего числа вылетевших насекомых. Самки триблиографы вылетают половозрелыми и сразу же приступают к поискам жертвы. Триблиографы охотно заселяют основные станции обитания капустных мух - поля капусты и другие крестоцветные. Она заражает личинок мух преимущественно второго возраста, откладывая в них обычно по одному яйцу. По Г.Н. Макаренко (1972) можно отличать по внешнему виду зараженные паразитом пупарии капустных мух от незараженных. Пупарии с личинкой триблиографы, которая не заполняет его полностью неодинаковы по цвету. В местах, не занятых личинкой, наружный покров пупарии имеет более темную окраску, чем в местах расположения личинки. Кроме того, в пупариях с личинками паразита в его заднем конце появляются темные, неправильной формы пятна в результате выделения микония личинками последнего возраста после окончания питания. Незараженный пупарий благодаря тому, что куколка мухи заполняет всю его полость однороден по цвету.

В Нечерноземной зоне триблиографы, как и весенняя капустная муха, дает два поколения в году. Популяция, развивающаяся в летней капустной мухе, имеет одно поколение. У триблиографы возможна смена хозяев. При переходе с одного хозяина на другого соответственно меняется и цикл развития паразита. Вылет триблиографы из зимующих пупариев весенней и летней капустных мух, а также первого поколения весенней капустной мухи происходит позднее в среднем на 20-25 дней и совпадает с появлением в природе личинок капустных мух. Зараженность пупариев мух триблиографой в условиях Нечерноземья колеблется в пределах от 5 до 50 %.

Алеохара (*Aleochara bilineata* Gyll.:Staphylinidae) - жук черного цвета, блестящий (рис. 4). Все тело его покрыто короткими грубыми волосками. На голове имеются небольшие овальные глаза и II-ти члениковые булавоподобные усики. Надкрылья короткие. Самки



а)



б)

Рис. 4. Энтомофаги капустных мух

- а) *Aleochara bilineata* Gyll.
б) *Trybliographa rapae* West.

(по Г.Н. Макаренко, 1957)

942430

обычно крупнее самцов. Размеры тела жуков колеблются в значительных пределах: от 2,5 до 7,5 мм. Равница в размерах жуков может зависеть от вида хозяина и величины пупариев, в которых они развивались. Взрослые жуки выходят через отверстие, которое они прогрызают с вентральной стороны его передней части. Пупарии капустной мухи, зараженные алеохарой внешне не отличимы от незараженных, поскольку личинки стафилинида внедряются в пупарий мухи, когда куколка уже сформирована.

Алеохара — широко распространена в Советском Союзе и приурочена к зоне постоянного вреда весенней и летней капустных мух. По характеру питания равных фаз развития алеохара одновременно является паразитом и хищником. Личинка ведет эктопаразитический образ жизни. Жуки являются хищниками. Они отрождаются неполовозрелыми и созревание яиц у них возможно лишь при питании яйцами и личинками капустных мух и других видов мух. В числе хозяев алеохары зарегистрированы также свекловичная, rootковая и луговая мухи. Жуки алеохары способны уничтожать до 2400 яиц и личинок младших возрастов. Самки откладывают яйца в почву около корней растений, поврежденных личинками мух. Они имеют сравнительно большую плодовитость до 1000 яиц. Отродившаяся личинка активно отыскивает пупарии мух, выбирая среди них уже сформировавшимися куколками хозяина. После проникновения в пупарий, она располагается на теле куколки мухи и во коре превращается в безногую слабо подвижную личинку. Питаясь содержимым куколки мухи, паразит развивается здесь до взрослого насекомого.

Алеохара зимует в фазе личинки первого возраста в пупариях мух. Появление жуков после зимовки обычно совпадает с окуливанием хозяина, в котором они развивались. Волеодствав большой растянутости периода отрождения жуков и длительности их жизни они присутствуют на полях капусты и других салыкохозяйственных культур до конца вегетационного сезона. У алеохары возможна смена хозяев, и определяется это частотой встречаемости видов мух за счет которых может осуществляться ее развитие. Количество поколений паразита зависит от жизненного цикла хозяина, в котором он развивается. Соответственно этому биологическому овойству алеохары проявляется в цикле ее развития с циклами развития весенней и летней капустных мух. Значение алеохары, как регулятора численности капустных мух усиливается за счет способности раз-

ных фаз ее развития вести паразитический и хищный образ жизни. В силу этого она оказывает влияние на численность своих хозяев на личиночной и имагинальной фазе, уничтожая вредителей на протяжении развития почти всех их фаз.

В Мурманской области энтомофаги капустных мух малочисленны и обычно не служат фактором, снижающим численность этого вредителя.

Известно, что применение инсектицидов в борьбе с капустными мухами способствует резкому сокращению численности энтомофагов на капустных полях. Например, однократная обработка капусты рогором в 0,2%-ной концентрации может снизить численность алейохары в 3-5 раз, а двукратная обработка - более чем в 10 раз (табл.3).

Таблица 3.

Влияние химических обработок рогором (0,2%) на численность энтомофагов на разных сортах капусты (овехов "Шушары" Ленинградской области, 1978 г.)

Сорт, кратность химических обработок	Васелено пупариев капустных мух энтомофагами, %		
	Алейохара	Триблиографа	Всего
Инсектициды не применялись (контроль)			
Летняя 103	24,8	8,9	33,7
Надежда	28,4	6,2	34,6
Слава 1305	20,7	3,2	23,9
Московская поздняя 15	14,7	4,9	19,5
Ладожская 22	38,9	14,4	53,3
Одна обработка			
Летняя 103	8,3	1,4	9,7
Надежда	6,5	0,4	7,9
Слава 1305	5,4	0,0	5,4
Московская поздняя 15	8,7	1,4	10,1
Ладожская 22	7,9	5,3	13,2
Две обработки			
Слава 1305	3,4	0,0	3,4
Московская поздняя 15	2,4	0,7	3,1
Ладожская 22	3,0	2,1	5,1

Фунгициды же не оказывают отрицательного воздействия на численность алейохары и триблиографы, а низкая доза коллоидной серы (12,5 кг/га) способствует значительному увеличению зараженности

пупариев триблиографой. Как показали исследования ВИЗР исключение применения инсектицидов из комплекса мероприятий в борьбе с капустными мухами в течение, например, 4-х лет способствовало увеличению численности энтомофагов более чем в 30 раз (табл. 4).

Таблица 4

Враженность пупариев капустных мух энтомофагами на капусте (Опытное поле ВИЗР, Пушкин, Ленинградской области, 1975-1978 гг.)

Годы	Численность энтомофагов на 1 м ² /экз.			Всего
	алеохара	триблиографы	прочие	
1975	1,2	0,5	0,1	1,8
1976	5,8	3,4	1,4	10,6
1977	21,4	14,5	2,4	38,3
1978	34,5	18,5	3,8	56,8

Степень зараженности пупариев капустных мух энтомофагами на разных полях существенно различается и зависит как от сортов капусты, так и от степени заселенности последних вредителями. Причем, на раннеспелых сортах наибольшее значение имеет алеохара, истребляющая преимущественно весеннюю капустную муху, на средне- и позднеспелых сортах - триблиографы, как предпочитающая летнюю капустную муху.

Такая тенденция отмечена также на растениях сортов различных по устойчивости к капустным мухам. Так, на устойчивом раннеспелом сорте Номер первый полярный К-206 зараженность пупариев капустных мух алеохарой была почти в 2 раза, а триблиографой - более чем в 5 раз выше в сравнении с неустойчивым сортом Летняя 103. Такая же закономерность сохраняется и в отношении среднеспелых сортов. На позднеспелых сортах общая зараженность триблиографой и алеохарой на устойчивых и неустойчивых сортах находилась на одном уровне.

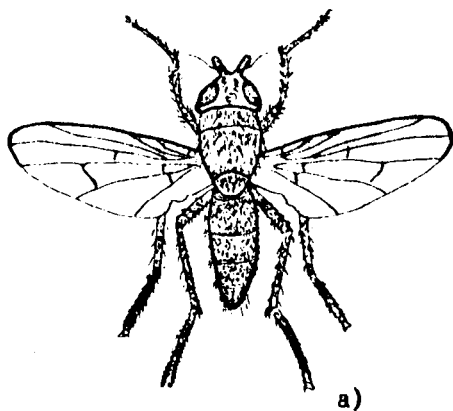
Использование устойчивых к капустным мухам сортов и рациональное применение инсектицидов с учетом численности вредителей способствует интенсивному накоплению на полях крестоцветных культур энтомофагов. Плотность естественной популяции только одной алеохары в расчете на 1 м² капустного поля может в десятки раз превысить рекомендуемые нормы выпуска методом сезонной колонизации лабораторной популяции этого энтомофага.

Таким образом, на зараженность пупариев капустных мух энтомофагами оказывают влияние как численность первых, так и биологические и морфологические особенности различных по скороспелости и устойчивости сортов капусты. Не исключено, что вещества вторичного обмена растений также играют определенную роль в определении уровня зараженности капустных мух различными видами энтомофагов.

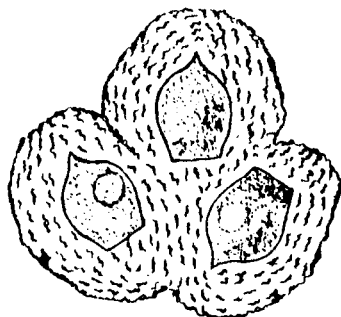
В Ленинградской области обнаружен ряд микроорганизмов – возбудителей заболеваний капустных мух. Среди них грибы, бактерии, нематоды. При изучении факторов, снижающих численность капустных мух, был выявлен возбудитель энтомофтороза – гриб *Entomophthora thivsaе* Cohn. Энтомофторозные грибы периодически вызывают сильные эпизоотии среди насекомых и считаются перспективными агентами биологического метода борьбы с вредителями сельского хозяйства. Гриб *Э. тивсае* поражает взрослых капустных мух. Больные насекомые появляются уже в июне месяце и встречаются по сентябрь включительно. Легче всего больных особей обнаружить на цветущих сорняках по краям капустных полей. В начальной стадии заболевания больное насекомое трудно отличить от здорового, но болезнь протекает очень быстро (несколько суток) и насекомое погибает. Брюшко погибших мух сильно набухает, сегменты растягиваются и промежутки между ними покрываются пушистым белым налетом. Налет представляет собой проросшие через покровы мухи конидиеносцы, на конце которых развиваются конидии (рис.5).

Эпизоотии насекомых, вызываемые энтомофторозными грибами, характеризуются внезапностью возникновения и быстротой развития. Степень развития эпизоотий во многом определяется особенностями природно-климатических, погодных и других условий, знание которых позволяет прогнозировать развитие заболевания.

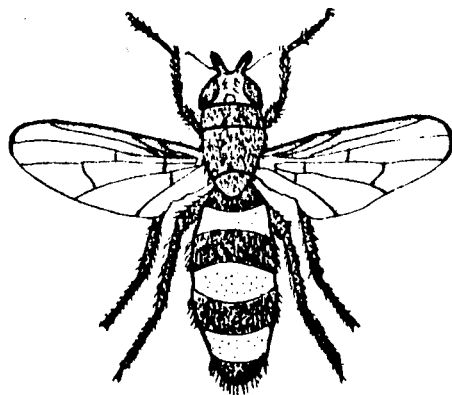
Температурный режим вегетационного периода не является решающим фактором в развитии энтомофтороза, так как нормальный рост энтомофторозных грибов происходит в широком диапазоне температур от 10° до 30°. Решающее значение в развитии заболевания имеет высокая относительная влажность воздуха и капельно-жидкая влага, так как конидии интенсивно отбрасываются и прорастают при 80–100% влажности. Такие условия, например, наблюдались в Ленинградской области в 1978 г. в августе–сентябре и в 1979 г.



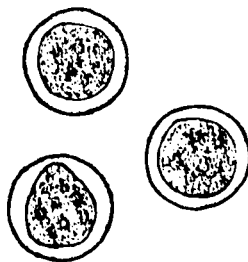
а)



в)



б)



г)

**Рис. 5 . Признаки поражения энтомофторозом
взрослой капустной мухи.**

- а) - здоровая;
- б) - пораженная энтомофторозом;
- в) - конидии *E. muscae* ;
- г) - покоящиеся споры *E. muscae* .
(ориг.)

в июле-сентябре, что опосредствовало развитию заболевания летней и второго поколения весенней капустных мух. Зараженность популяции имаго капустных мух в 1978 г. достигала 35%, а в 1979 г. - 49%.

Учет зараженности антомофторозом капустных мух в осеннее время позволяет в известной степени прогнозировать возможность развития заболевания на следующий год.

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

В условиях специализации производстве овощных культур для более рациональной защиты растений от вредных объектов большое значение имеют некоторые организационно-хозяйственные мероприятия:

I. Правильное планирование размещения посадок капусты и других крестоцветных культур на полях севооборотов на основе данных по картированию участков на зараженность возбудителем килы и заселенность капустными мухами с учетом степени устойчивости сортов к этим объектам. Лучшие предшественники снижающие за год пораженность капусты килой (неустойчивых сортов - на 10-13%, устойчивых - на 18-25%) - озимые зерновые, вико-овсяные или горохо-овсяные смеси, морковь, свекла.

При наличии на участках в предшествующем году не свыше 25% кочерыг, средне-сильно пораженных килой, допускается посадка неустойчивых сортов, при условии обязательной химической иммунизации рассады (раздел 5.1.2).

При наличии 26-50% кочерыг растений, пораженных килой в предшествующем году, высаживать на такие участки устойчивые сорта - Ладожская 22, Лосиноостровская 8, Московская поздняя 9, Московская поздняя 15, Тайнинская II, Зимняя грибовская 13 и др.

Сорта Слава 1305 и Амагер 6II высаживать на эти участки только при условии одновременного рядкового внесения суспензии смеси цинеба и коллоидной серы (раздел 5.1.3).

При наличии 51-70% кочерыг растений, пораженных килой в предшествующем году, посадку капусты на такие участки проводить не ранее чем через два года или высаживать наиболее устойчивые к киле сорта Ладожская 22 или Лосиноостровская 8 с одновременным рядковым внесением суспензии фунгицида (смеси цинеба и коллоидной серы). За этот период зараженность почвы возбудителем килы снизится на 30%.

При наличии 71-100% кочерыг растений, пораженных киллой в предшествующем году, сорта капусты высаживать на такие участки не ранее чем через 3-4 года. За этот период зараженность почвы возбудителями киллы снизится на 40-45%.

2. Обследование полей и картирование на заселенность капустными мухами и зараженность возбудителем киллы. Сразу после уборки урожая (до разложения наростов киллы на корнях) необходимо проводить обследование полей из-под крестоцветных культур *).

Перед обследованием массивы из-под крестоцветных разделяются на участки площадью до 10 га и делаются соответствующие разметки на плане массива. На каждом таком участке поля намечаются по 20 учетных площадок (по 5-10 растений в каждой) (рис. 6). Этой схеме особо строго придерживаться при учете заселенности полей капустными мухами, вследствие их неравномерного распределения по полю. Другие методы, не учитывающие все краевые части поля (например, учет только по диагонали и двум краям поля) не отражают фактическую заселенность поля капустными мухами.

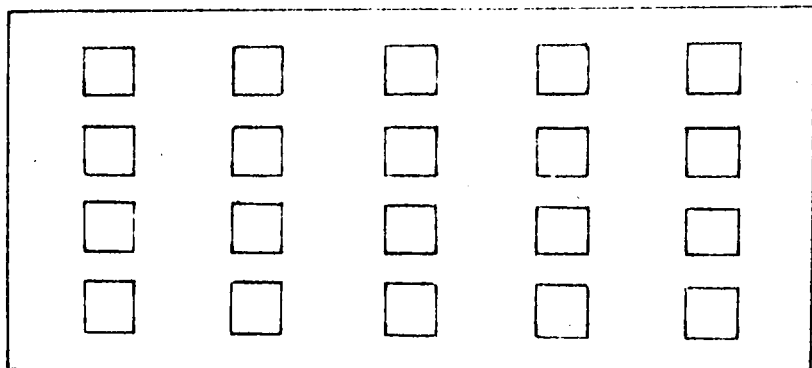


Рис. 6. Схема взятия почвенных проб для определения численности капустных мух.

*) На полях, на которых не была проведена зяблевая вспашка допускаются весенние обследования на заселенность полей капустными мухами.

При осмотре корней в каждой пробе указывать количество растений здоровых, слабо пораженных (маленькие желваки на отдельных корнях) и средне или сильно пораженных киллой (поражен главный корень или свыше 50% боковых корней). Образец формы учета прилагается (приложение I).

Почвенные раскопки или учеты численности капустных мух (50хх50 см) проводят не менее чем под 100 учетными растениями. При этом учитывается количество личинок и пупариев капустных мух, которых сохраняют для последующего анализа в лаборатории.

Ватем по пупариям определяют соотношение весенней и летней капустных мух. Это имеет важное значение в плане построения тактики защиты крестоцветных культур от этих вредителей. Например, если в популяции капустных мух будет преобладать весенняя капустная муха, то особое внимание надо обращать на участки занятые средне- и позднеспелыми сортами капусты. И, наоборот, при наличии в основном летней капустной мухи - важное значение приобретает защита крестоцветных корнеплодов и сортов капусты поздних сроков посадки.

В связи с тем, что самки второго поколения весенней капустной мухи заселяют не только культурные, но и дикие крестоцветные растения (дикая капуста, ярутка, сурепка и др.), для полного представления о численности зимующих пупариев этого вредителя почвенные раскопки необходимо проводить также в местах произрастания крестоцветных оорняков, т.е. на обочинах полей, где возделывались крестоцветные овощные культуры.

3. В целях снижения уровня загрязнения биосферы инсектицидами, р е к о м е н д у е т с я шире использовать устойчивые к капустным мухам районированные и перспективные для зоны сорта капусты:

- Белокочанная капуста:

раннеспелые сорта: Скороспелая, Номер первый полярный К-206;

среднеспелые сорта: Надежда, Тайнинская II, Лосиноостровская 8, Зимняя Грибовская I3;

среднепоздние сорта: Ладожская 22;

позднеспелые сорта: Амагер 6II, Московская поздняя I5, Московская поздняя 9.

- Краснокочанная капуста: Гяко 74I, Михлевская;

- Цветная капуста: Мовир 74, Отечественная;

- Кольраби: Венская белая ранняя I350;

- Савойская капуста: Верто 1340;
- Брюссельская капуста: Геркулес 1342.

4. Избегать использования органических удобрений (торф, навоз), зараженных возбудителем килы. Для получения полноценного навоза скармливать крупному рогатому скоту только доброкачественную продукцию крестоцветных корнеплодов (турнепс, брюкву). Для заготовки различных питательных смесей (торфяная намазка, торфокомпосты) использовать торф с торфяников, не зараженных возбудителем килы. При этом следует иметь в виду, что на торфяниках, обедненных полезной микрофлорой возбудитель килы сохраняется свыше 20 лет.

5. Для снижения вредности килы систематически проводить контроль за кислотностью почвы. Путем известкования полей и грунтов доводить кислотность не ниже чем до pH 6,5.

6. При выращивании рассады соблюдать приемы высокой агротехники: оптимальные сроки сева, нормы высева и пикировки растений, температуры и влажности воздуха и почвы, подкормки удобрениями.

При подготовке грунтов для выращивания рассады следует придерживаться соотношения основных элементов питания для первых фаз роста и развития растений (образование первого-второго листа) в соответствии с их соотношением в семенах.

Семена капусты содержат основные питательные вещества в следующем соотношении: N, P, K, Ca - 1 : 1,5 : 3 : 1,4. При образовании развернутых семядолей - первого листа (т.е. при переходе на активное корневое и воздушное питание) молодые растения нуждаются в том же соотношении питательных веществ.

7. Для посева использовать только протравленные семена (ТМТД - 4 г или фентиурам - 3г/кг).

8. Особое внимание следует обратить на использование высококачественной и здоровой рассады и контролировать ее состояние перед высадкой в открытый грунт. Для этого в каждом культивационном оборудовании (парники, рассадники, теплицы) с каждые 30 м² отбирают 2-3 учетных площадки размером 0,25 м². Все растения с этих площадок тщательно просматриваются с целью выявления растений пораженных киллой и черной ножкой.

При наличии в обсеваемой партии до 10% растений, пораженных киллой, проводить браковку пораженной рассады и использовать внешне здоровые растения для посадки на участках старо-пахотных

земель, зараженных *P. brassicae*.

При наличии в рассадниках и парниках свыше 10% растений, пораженных килой, рассада не подлежит использованию для посадки во избежание заноса инфекционного начала килы на поля и для снижения потерь планируемого урожая, которые могут составить 75-100 ц/га и более. Следует отметить, что случаи использования рассады, зараженной возбудителем килы, нередки. Они служат одной из основных причин увеличения числа и размера площадей, зараженных в той или другой степени возбудителем килы.

9. Посадка рассады в оптимально-ранние сроки обеспечивает значительное снижение поврежденности растений капустными мухами, крестоцветными блошками, капустной молью, килой и другими вредными объектами.

В связи с этим необходимо высаживать рассаду возможно в более ранние сроки, особенно раннеспелых сортов белокочанной и цветной капусты. В тех случаях, когда не представляется возможной ранняя высадка рассады, следует проводить посадку после окончания периода массовой откладки яиц весенней капустной мухой. Поэтому, в каждом хозяйстве необходимо организовать четкую службу наблюдения за динамикой лета и откладкой яиц этим вредителем.

10. В течение всего вегетационного периода систематически уничтожать сорняки с полей, обочин дорог, канав и т.д., учитывая, что на корнях крестоцветных сорняков развивается кила и капустные мухи, а цветущие сорняки являются источником питания для многих вредителей.

11. Своевременное рыхление, окучивание, подкормки растений макро- и микроудобрениями и поливы повышают устойчивость капусты к киле и вредителям. Химическая прополка семероном посадок неустойчивых сортов обеспечивает получение дополнительной продукции до 75 ц/га.

5. СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С КИЛОЙ И КАПУСТНЫМИ МУХАМИ

5.1. Капуста

5.1.1. Выращивание здоровой рассады.

От условий выращивания рассады зависит ее качество и последующее развитие в поле. Как уже было указано выше, получение здоровой рассады и сдерживание развития килы в поле во многом определяется условиями среды при ее выращивании. В частности, особое внимание необходимо обращать: 1) на использование грун-

тов, свободных от инфекции килы, черной ножки и т.д.; 2). на соблюдение оптимальных режимов питания в критические периоды развития растений (табл. I).

Для обеззараживания грунтов в рассадниках используют препарат карбатион, обладающий фунгицидным действием. Обработку почвы в культивационных сооружениях проводят сразу после уборки урожая при температуре не ниже $10-12^{\circ}$. Для обеззараживания используют карбатион, который хранился в помещении при температуре не ниже $3-5^{\circ}$ (при длительном хранении карбатиона в холодном помещении при температуре, близкой к 0° , действующее вещество выпадает в осадок. Выпавший осадок можно растворить, подогрев бочку до $30-35^{\circ}$).

В рассадниках, парниках и теплицах почву перед внесением карбатиона очищают от растительных остатков (корней, ботвы, сорняков и др.), из теплиц удаляют также посторонние предметы (ящики, бочки и т.д.), почву перепахивают или перекапывают, поверхность боронуют или разравнивают граблями. Чем лучше разработана почва, тем выше будет эффективность.

Для обеззараживания почвы парников и рассадников от возбудителя килы расходуют $150-175$ мл препарата на 1 кв.м. Для получения рабочего раствора указанное количество карбатиона растворяют в $2-2,5$ л воды, после полива рабочим раствором зараженной площадки грунт немедленно перекапывают и уплотняют, чтобы предупредить утечку газовой фазы препарата. Экспозиция — 10 дней. Затем для выветривания фунгицида поверхность обработанной почвы разрыхляют. Заморозки снижают эффективность обеззараживания. Чтобы избежать охлаждения почвы в ночное время, в период ее дезинфекции парники укрывают рамами.

При выкатке парников обеззараженную почву складывают в кучи или штабеля на площадку, политую рабочим раствором карбатиона, и хранят отдельно от заготовленного и необеззараженного грунта. Весной этой почвой снова набивают парники.

В теплицах против килы используют менее концентрированную рабочую жидкость, но расходуют большее количество ($5-10$ л/м²) при сохранении установленной нормы препарата. Раствор равномерно разливают на соответствующую площадь с последующим обильным поливом ее водой (до 10 л на 1 кв.м). Для полива рабочим раствором препарата и затем водой используют любые машины, обеспечивающие быстрое внесение их в почву.

По истечении 10 дней обеззараженный участок перекапывают для выветривания газовой фазы препарата. Срок его выветривания 30-50 дней. При обеззараживании грунта с высоким содержанием торфа или минеральных удобрений проводят дополнительно 1-2 перекопки, чтобы ускорить процесс выветривания газовой фазы препарата.

Для установления возможного срока посева или высадки рассады на обеззараженный участок, проводят контрольный посев салата как культуры, наиболее чувствительной к карбатиону (при взятии проб на глубине 10 и 20 см обеззараженного слоя). Обеззараживание грунта в штабелях (кучах) проводят за 1,5-6 месяцев до его использования, при расходе 200 мл препарата на 1 м². Указанную дозу растворяют в 2-2,5 л воды. При укладке грунта в штабель обработку раствором карбатиона проводят послойно на высоте 10, 30, 50, 70 см и т.д. Ватом поверхность штабеля уплотняют и прикрывают матами или полиэтиленовой пленкой. Спустя 10 дней, для выветривания газовой фазы препарата штабель (кучу) разгребают, чтобы почвенный слой был не выше 20-25 см.

При температуре почвы выше 14-16° продолжительность выветривания карбатиона из грунтов с высоким содержанием торфа и минеральных удобрений составляет 30-50 дней.

Следует иметь в виду, что рассада, по сравнению с семенами, более чувствительна к остаточным количествам препарата в почве.

В последние годы в целях получения доброкачественной рассады ВНИИ торфяной промышленности предложена новая технология выращивания рассады капусты в стерильных торфоблоках. Проведенные кафедрой овощеводства Ленинградского сельскохозяйственного института и лабораторией почвенных патогенных грибов ВИЗР исследования показали, что использование стерильных торфоблоков обеспечивает получение здоровой рассады.

При изготовлении торфоблоков в отличие от химического обеззараживания, применяют термическое прогревание грунтов. Такой способ более прогрессивен, однако его внедрение сдерживается возникающими трудностями при механизированной посадке рассады.

5.1.2. Химическая иммунизация растений к киле и капустным мухам

Цель химической иммунизации - обеспечение необходимыми элементами питания растений на ранних этапах их роста и развития. Это обеспечивается предпосевным использованием фунгицидов и внекорневой

подкормкой растений растворами микроэлементов.

При выращивании рассады по общепринятой технологии за 3 дня до высева семян в теплицы или рассадники на 1 м^2 площади вносят 2,5 г цинеба в смеси с 5 г коллоидной серы или 5 г цинеба в отдельности.

При влажном грунте смесь разбрасывают по площади равномерно с помощью сита (решета), при сухом — опрыскивают поверхность почвы суспензией из расчета $2,5 \text{ л/1 м}^2$. При опрыскивании концентрация препаратов в суспензии составляет при использовании смеси — 0,1% цинеба + 0,2% коллоидной серы, при использовании только цинеба — 0,2%. Суспензию перед употреблением взбалтывают. После внесения препаратов (рассевом или опрыскиванием) проводят заделку их на глубину до 5 см пахотного слоя.

Для выращивания 40 тыс. рассады на 1 га, при использовании смеси фунгицидов расходуют цинеба — 0,6 кг и коллоидной серы — 1,2 кг; при применении одного цинеба — 1,2 кг.

При пикировке школки в рассадники в торфяную намяску или другого состава грунт, после приживаемости растений (в фазе развернутых семядолей—образование первого листа), проводят их опрыскивание 0,01% раствором микроэлементов (сернистого цинка или борной кислоты). Расход рабочего раствора — 10–12 л на 30 м^2 . При опрыскивании нужно добиваться равномерного распределения капель по поверхности семядолей и листа всходов, не допуская стекания раствора на почву.

Химическая иммунизация ускоряет созревание рассады на 7–10 дней, снижает в 2–2,5 раза количество нестандартных растений, значительно повышает устойчивость к киле и к капустным мухам, снижая количество пораженных растений и повышая их продуктивность в полевых условиях (табл. 5, 6).

В тех случаях, когда рассада выращивается в торфблоках химическая иммунизация ограничивается только внекорневой подкормкой растений.

В фазе развернутых семядолей—образование первого листа растения опрыскивают 0,01%-ным раствором одного из микроэлементов — сернистого цинка или борной кислоты. На 1 м^2 блока расходуется 3 л рабочего раствора. Как показали результаты опытов борная кислота и сернистый цинк обеспечивают повышение урожая: в условиях жесткого инфекционного фона — у растений сорта Слава 1305 на 67,4 ц/га и 78,3 ц/га; на слабом инфекционном фоне — у рас-

Экономическая эффективность смеси цинбеа с коллоидной серой в борьбе с белой капустой (сорт Амагер 611, совхоз "Федоровское", 1977 г.) Σ)

Сроки применения и дозы фунгицидов	Растения, поврежденные в среднем - сильной степени вилон, %	Урожай, ц/га	Чистый условный доход, руб/га
1. Контроль - грунт теплиц и рассадников не обработан	46-60	341	-
2. Грунт теплиц не обработан; грунт рассадников обработан: цинбеб - 2,5 г + коллоидная сера - 5 г/м ²	24-36	447	до 1000
3. Грунт теплиц Σ) и рассадников обработан: цинбеб - 2,5 г, коллоидная сера - 5 г/м ²	0-17	637	более 2300
4. Грунт теплиц Σ) обработан: цинбеб 2,5 г + коллоидная сера - 5 г/м ² ; грунт рассадников не обработан	16-76	426	более 500
5. Грунт теплиц и рассадников не обработан; Радновал полив сульфатной препапаров: цинбеб - 10 кг + коллоидная сера - 25 кг/га	19	484	более 1000

Σ) Теплица без подогрева; полировка шпалки в рассадники проведена на 7 дней позднее; в варианте 4 грунт рассадников был необработан, что привело к значительной гибели растений результатов.

Таблица 6.

Эффективность химической иммунизации капусты сорта Подарок 2500 к киле (совхоз "Федоровское", 1979)

Вариант опыта	Пораженных килей растений (20-40%) на площади, га	Урожай, ц/га	Чистый условный доход, руб/га	Окупаемость, в руб.
Хов. контроль	0,35	434		
Внекорневая подкормка 0,01%-ным раствором (10 л на 30 кв.м):				
Борная кислота	0,28	616	1131	9,0
Сернокислый цинк	0,16	753	2290	8,8

тений сорта Амагер 611 на 33,7 ц/га и 42,1 ц/га, соответственно (табл.7).

Хотя химическая иммунизация дает высокий эффект, однако на участках, сильно зараженных возбудителем килы при посадке неустойчивых сортов необходимо применение дополнительных мер в открытом грунте.

5.1.3. Химические приемы борьбы с килей и капустными мухами в полевых условиях.

Химическую защиту капусты от килы и капустных мух следует проводить дифференцировано в зависимости от устойчивости сорта к этим вредным организмам и продолжительности периода вегетации, сроков посадки рассады в открытый грунт, уровня заселенности полей капустными мухами и зараженности почвы возбудителем килы, а также в соответствии с данными динамики лета, откладки яиц и заволаемости капустными мухами отдельных полей. При повреждении этими вредителями наиболее уязвимыми являются растения на ранних этапах развития (до начала фазы розетки).

При определении численности вредителя следует исходить из того, что на поливных участках капусты отрождаемость из яиц личинок весенней капустной мухи значительно выше, чем на неполивных. В связи с этим и угроза повреждения растений личинками вредителя при одной и той же численности вредителя в первом случае

Таблица 7.

Эффективность применения стерильных торфоблоков в отделимости и в сочетании с химической иммунизацией микроэлементами в снижении потерь урожая капусты от килы (союз «Красный Октябрь», 1978 г.)

Сорт, микроэлементы	Прижизне- мость рас- тений в поле, %	Поражен- ных расте- ний, %	Из них по сте- пени поражения		Урожай с де- лянки	Урожай Чистый в перес-услов- чете на 1 га ход.	руб/га
			1	2-3			
Слава 1305	74,6	77,1	62,1	15,0	224,0	211,5	
Контроль (необеззара- женный грунт)	61,5	81,8	63,6	18,2	223,0	205,7	100,0
Контроль (торфоблоки)	68,9	84,6	70,5	14,0	304,3	284,0	138,0 550
Сернокислый цинк	82,5	77,6	61,6	16,0	294,2	273,1	132,0 550
Борная кислота							

Сильный инфекционный фон

Слабый инфекционный фон

Амгед 611

Контроль (необеззара-
женный грунт)
Контроль (торфоблоки)
Сернокислый цинк
Борная кислота

82,3	4,5	2,0	2	381,7	251,0	
73,5	1,0	1,0	0	678,7	446,5	100,0
84,0	1,0	1,0	0	742,8	488,6	109,4 380
82,9	1,0	1,0	0	730,0	480,2	107,5 106,1 370

будет в несколько раз выше, чем во втором.

Опасность повреждения капусты личинками весенней капустной мухи возникает лишь при численности ее яиц от 30 (неустойчивые сорта) до 50 (устойчивые) на одно растение в наиболее уязвимый период (фаза 5-10 листьев), при отсутствии или низкой численности энтомофагов (2-4 экз. алейохары, триблиографы и др. на 1 кв.м). Необходимость проведения химических обработок растений отпадает начиная от фазы розетки (II-14 листьев) при высокой численности энтомофагов (более 20 экз./м²) даже при значительно более высокой численности яиц вредителя: до 50 яиц на неустойчивых сортах и до 100 экз. на 1 растение и более - на устойчивых. Численность алейохары и триблиографы устанавливают путем определения зараженности пуляриев при весенних раскопках.

Начиная с фазы розетки у растений происходят активные процессы одревеснения тканей центрального цилиндра подземной части стебля, что повышает их устойчивость к повреждениям вредителем. Наиболее устойчивыми становятся растения в фазе рыхлого кочана. Так, если в фазе 5-6 листьев питание 3-5 личинок капустной мухи на подземной части стебля приводит к гибели всего растения, а в фазе розетки растение способно выдержать питание от 7 (неустойчивые сорта) до 10 личинок (устойчивые сорта), то в фазе рыхлого кочана от 50 до 100 и более личинок соответственно.

Сорта с мощной корневой системой (Ладожская 22, Московская поздняя 15 и др.) являются наиболее устойчивыми к капустным мухам в сравнении с медленно растущими сортами (Амагер 611, Подарок 2500 и др.).

Опыт овощеводческих хозяйств Ленинградской области показывает, что при использовании иммунизированной рассады на ранних сроках высаженных в оптимальные сроки не требуется проведения химических мероприятий в полевых условиях, поскольку они успевают сформировать урожай до начала сильного проявления килы. Защиту раннеспелой капусты от весенней капустной мухи проводят только в случае поздней высадки рассады в поле и высокой численности яиц вредителя.

На средне- и позднеспелых сортах, сильно поражаемых киллой: Слава 1305, Надежда 455, Амагер 611 и др. при высадке рассады рассеедно-посадочной машиной, проводят

рядковый полив почвы водной суспензией фунгицидов - цинеба в виде 0,25-0,35%-ной суспензии (20-21 кг/га) или смеси цинеба (10-11 кг/га) с коллоидной серой (21 кг/га) 0,12-0,15%ной и 0,3%-ной суспензией соответственно. Препараты должны соответствовать Госту (характеризоваться сыпучестью, без комковатости и др.) и храниться в соответствии с утвержденными правилами.

Для приготовления 0,25-0,35%-ной суспензии цинеба в бочку емкостью в 100-150 л насыпают осторожно 2,5-3,5 кг препарата и наливают до 10 л воды при постоянном перемешивании для получения однородной жидкой массы. После этого бочку заполняют водой при постоянном и осторожном перемешивании суспензии. Перед употреблением полученную суспензию препарата забалтывают и затем насосом перекачивают из бочки в баки рассадо-посадочной машины СКН-6.

При наличии в бочке осадка ее еще раз заполняют водой, забалтывают и вновь перекачивают в баки машины, затем их заполняют водой до нужного объема (1000 л). Работу следует проводить с включенной мешалкой. Для получения суспензии смеси цинеба с коллоидной серой придерживаются вышеупомянутого способа ее изготовления.

На 1 га расходуют 6000-8000 л суспензии препарата в зависимости от количества высаживаемой рассады и скорости движения трактора. Лучшие результаты получаются при работе трактора на первой скорости с меньшим числом оборотов. В этом случае можно достигнуть наиболее равномерного увлажнения почвы суспензией препарата в рядах рассады (на ширину 5-6 см и глубину до 8 см пахотного слоя).

Использование фунгицидов отодвигает на месяц сроки заражения растений возбудителем килы и снижает интенсивность их повреждения личинками капустных мух в 2-3 раза.

Продукты распада и окисления препаратов обогащают почву сульфатной серой и окисью цинка как элементами питания, необходимыми для лучшего роста и развития растений. Повышение урожайности капусты происходит за счет увеличения количества продуктивных растений и среднего веса кочана. В получаемой продукции увеличивается содержание сухого вещества, сахаров и аскорбиновой кислоты.

Использование этого химического приема повышает урожайность

на 100-150 ц/га.

На участках, где были проведены эти мероприятия дополнительных мер борьбы с капустными мухами проводить не целесообразно.

На других участках (не зараженных возбудителем килы), в тех случаях, когда высевают устойчивые к капустным мухам сорта (табл.2) иммунизированной рассады, при средней численности вредителя начиная с фазы розетки, также нецелесообразно применять дополнительные мероприятия по химической защите.

В случае же высадки с р е д н е-и п о з д н е с п е л о й белокочанной капусты в сроки, совпадающие с периодом массовой откладки яиц весенней капустной мухой, на неполивных участках добавляют в поливную воду хлорофос (I-I,5 кг/га), а на поливных вносят 7%-ный гранулированный хлорофос при норме расхода 50кг/га.

При отрождении личинок (это происходит, как правило, через 4-8 дней после начала откладки яиц) необходимо провести опрыскивание растений системными инсектицидами (рогор и др.) в 0,2% концентрации. Норма расхода препарата в расчете на 1 гектар не должна превышать 1 кг.

Химическая защита капусты от второго поколения весенней и летней капустных мух проводится лишь на участках, где высадка рассады была проведена в поздние сроки.

5.2. Столовая брюква.

В связи с тем, что у растений брюквы, репы, редиса и др. крестоцветных культур кила и капустные мухи поражают корнеплоды, то их вредность особенно высока по сравнению с теми формами овощных крестоцветных культур, где используются надземные части. Поэтому, брюкву не рекомендуется высевать на участках, зараженных возбудителем килы, а также с кислой почвой (ниже pH 6,5).

Следует также учитывать, что критическая фаза для заражения растений килой - массовые всходы - образование первого - второго листа, а заселение капустными мухами происходит в фазу начала образования корнеплода. Поэтому, желательно, чтобы брюква высевалась в оптимально ранние сроки, с тем, чтобы появление массовых всходов и указанный критический период прошли при оптимальных температурных и световых условиях для растений (табл. I). Это обеспечивает получение более высокого урожая и резкого снижения пораженности упомянутыми вредными объектами.

Наряду с этим необходимо проводить следующие мероприятия:

1. Протравливать семена ТМТД (4 г/кг) или фентиурамом (3 г/кг) перед посевом или заблаговременно (за I-I,5 месяца). В качестве балласта при посеве можно использовать мел.

2. Прореживание всходов следует проводить своевременно и в сжатые сроки в фазу - образование второго-третьего листьев. При этом необходимо удалять слабые, отстающие в росте и развитии растения, имея в виду, что "недогон" в условиях ватенения и повышенной влажности почвы особенно сильно и часто поражается килой и черной ножкой.

3. На брюкве, также как и на капусте, охраняет свое значение химическая иммунизация растений. С этой целью при высеве семян одновременно на глубину 5-6 см пахотного слоя равномерно вносят (рядковое внесение) гранулированный двойной суперфосфат (ГДС), обработанный раствором сернокислого цинка (0,35 кг на 50 кг ГДС на I га) или борной кислоты (0,3 кг на 50 кг ГДС на I га).

Для получения гранул, обогащенных борной кислотой или сернокислым цинком в условиях хозяйства, гранулированный двойной суперфосфат (ГДС) рассыпают тонким слоем на полиэтиленовой пленке и равномерно опрыскивают раствором микроэлемента (3-4 л на 50 кг), постоянно перемещая гранулы. Затем гранулы просушивают (без допущения солнечных лучей) для предупреждения их оклеивания между собой. Для ускорения процесса обработки ГДС раствором микроэлемента можно использовать бетономешалку. В 1977 году применение борной кислоты снизило пораженность килой и капустной мухой в 3-4 раза (с 20-24 до 5-7%) (табл.8).

Борная кислота и сернокислый цинк как микроэлементы не уступают по технической эффективности пестицидам (беномилу и рогору). Следует подчеркнуть, что по сравнению с пестицидами использование рекомендуемых гранул более эффективно и более безопасно при применении.

В 1979 г. при особенно неблагоприятных условиях погоды была установлена эффективность применения сернокислого цинка и борной кислоты против килой, личинок капустных мух и бактериоза. Прибавка урожая стандартной продукции в этих опытах составила 100-150 ц/га, чистый условный доход - 1000-1500 руб/га (табл.9).

Таблица 8

Эффективность химической иммунизации брюквы сорта Красносельская к киле и капустным мухам (о-в "Федоровское", 1977 г.)

Вариант опыта	Средний урожай с учетной деланки, кг	Количество корнеплодов пораженных, %		Масса стандартного корнеплода, г	Стандартная продукция, % от контроля	Чистый условный доход, руб/га
		килой	капустными мухами			
ГДС-50 кг/га, контроль	9,35	19,2	23,0	254	100	-
Рогор + ГДС 0,8кг+50кг/га	12,4	11,6	14,0	284	147	400
Беномил+ГДС 5кг+50кг/га	15,5	13,0	8,0	344	189	350
Борная кислота + ГДС 0,35 кг+ 50 кг/га	16,0	5,0	8,0	350	225	1000
Рогор+борная кислота+ГДС 0,8кг+0,35кг+ 50 кг/га	20,5	4,7	8,0	440	281	1500
Бензил+рогор+ ГДС 0,8 кг+ 50кг/га	15,0	9,0	8,7	322	181	300

Использование микроэлементов обеспечивает более раннее созревание корнеплодов и возможность их реализации по более высоким реализационным ценам. В этом случае сумма дохода возрастает на 400-600 руб. с каждого гектара.

По данным лаборатории биохимии ВИБР эффективность микроэлементов обусловлена тем, что под их влиянием происходят изменения в углеводном обмене растений - увеличивается накопление дисахаров и уменьшается содержание моносахаров, что служит одной из причин снижения пораженности брюквы килей. Индуцированная устойчивость брюквы к киле связана также с интенсификацией фосфорного обмена и накопления свободных аминокислот в корнеплодах.

6. ОПЫТ ПЕРЕДОВЫХ ХОЗЯЙСТВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ВАДИТЕ ОВОЩНЫХ КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУР

Наложенные мероприятия прошли апробацию и внедряются в совхозах Ленинградской области. Наиболее полно и широко они используются в совхозах "Шушары", "Федоровское", "Ленсоветовский", "Крас-

Эффективность химической иммунизации брюквы сорта

"Красносельская" к комплексу вредных объектов

(овзов "Федоровское", 1979 г.)

Вариант опыта	Средне-вильнообразные кор- неплоды, %				Стандартная продукция, ц/га	Численность услов- ный до- ход, руб/га
	вильно- (раос 4)	капусто- выми мухами	трещи- нами и бакте- риозом	всего		
Хоз. контроль; нитро- фоска-200кг/га, раосев	28,0	6,0	20,0	54	210	-
ГДС-50кг/га; рядковое внесение	7,5	9,3	33,7	50,5	220	100
Сернистый цинк+ГДС 0,35кг+50кг/га, то же	11,3	5,2	17,2	33,7	320	1100
Борная кислота+ГДС 0,3кг+50кг/га, то же	15,8	4,5	26,0	46,3	360	1500

ний Октябрь" и др. Эти мероприятия проводятся при участии и под руководством специалистов Ленинградской областной станции защиты растений. Это обеспечивает не только повышение эффективности применяемых мер защиты растений, но и снижение расхода пестицидов.

К ним, в первую очередь, относятся внедрение сортов капусты, обладающих комплексной устойчивостью к названным организмам. Например, за последние 2 года площадь под устойчивым сортом Ладокская 22 увеличилась более чем в 5 раз. Увеличиваются площади также под другими устойчивыми сортами.

Большой удачный шаг приобрели профилактические обработки белокачанной капусты, проводимые в теплицах и рассадниках, где ведущее значение имеет их химическая иммунизация к комплексу вредных объектов (кила, ложная мучнистая роса, черная ножка). Внесение цинеба или ТМЦ (5 г/м^2) перед посевом и пикировкой рассады в грунт возросло с $69,4 \text{ тыс. м}^2$ в 1977 г. до 167 тыс. м^2 в 1979 г. Этот прием обеспечивает получение доброкачественной рассады, повышает устойчивость к болезням в поле и повышает урожайность капусты в среднем не менее чем на 75 ц/га.

Следует отметить, что несмотря на то, что в условиях специализации озовов и интенсификации производства овощных крестоцветных

культур, при которых создаются благоприятные условия для килы и капустных мух, совхозы "Красный Октябрь" (Всеволожский район), им. Тельмана, "Федоровское" и др. (Тосненский район) за последние 2-3 года добились снижения количества растений, пораженных киллой с 48,2 до 39,6% и численности капустных мух с 44-48 до 32 экз. на I кв.м. Это стало возможным в результате рационального использования химических средств защиты растений с учетом сортовых особенностей культуры и метеорологических факторов, в значительной степени определяющих численность вредителей и состояние их популяций и уровень зараженности полей, занятых крестоцветными, возбудителем килы.

Так, в одном из передовых совхозов Ленинградской области "Шушары" агроном по защите растений Р.И.Миров успешно сочетая личный передовой опыт и научно-практические разработки ВИЗР добился высокой эффективности мероприятий по защите растений, что способствовало получению этим совхозом высоких урожаев.

Основными элементами этих мероприятий являются:

1. Применение в парниках и рассадниках гербицида семерона и его смесей с фосфамидом (последний используют при наличии в защищенном грунте вредителей). Это исключает ручную прополку сорняков, создает лучшие условия для роста и развития рассады, снижая ее поражаемость черной ножкой и ложной мучнистой росой;

2. Широко внедряется химическая иммунизация рассады капусты в рассадниках;

3. При высадке рассады в поле вместе с поливной водой вносят известь в 2%-ной концентрации.

4. В полевых условиях (через 2 недели после высадки рассады) проводят внекорневую подкормку растений микроэлементами.

Применяемый комплекс мероприятий в совхозе "Шушары" за последние 5 лет значительно уменьшил площади полей и уровень их зараженности возбудителем килы и заселенности капустными мухами - в 6- и 3 раза соответственно.

Химическая борьба с капустными мухами проводится только при условии высокой их численности. Это дает возможность получать высококачественную продукцию, свободную от остатков инсектицидов, снижает загрязнение ими окружающей среды и способствует более активной деятельности полезных насекомых (алеохара, триблиографа, жукилицы и др.).

Форма заполнения учетных данных при обследовании участков капусты на зараженность возбудителем килы

1. Название хозяйства.
2. Название бригады или ее номер.
3. Номер поля и площадь в га.
4. Номер и площадь обследуемого участка.
5. Сорт капусты и срок посадки рассады в поле.
6. Рельеф участка.
7. Предшественник.
8. Дата обследования.

Порядковый номер пробы по диагонали участка	Пораженность учетных растений в пробе киллой					Средний % пораженных растений		
	х/					слабо пораженных	средне-сильно пораженных	всего пораженных растений, %
	1	2	3	4	5			
1								
2								
3								
4								
5								
•								
•								
•								
25								
•								
•								
•								
25								

х/ 0 - здоровые, 2 - слабо пораженные, 3 - средне-сильно пораженные

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	стр.
ВВЕДЕНИЕ.	3
1. ПРИЧИНЫ ПЕРИОДИЧНОСТИ СИЛЬНОГО ПРОЯВЛЕНИЯ КИЛЫ И РАЗВИТИЯ КАПУСТНЫХ МУХ И ИХ АРВАЛ	4
1.1. Кила овощных крестоцветных культур.	4
1.2. Капустные мухи.	8
2. СОРТОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КАПУСТЫ К КАПУСТНЫМ МУХАМ И КИЛЕ.	11
3. УСИЛЕНИЕ РОЛИ ЭНТОМОФАГОВ И МИКРООРГАНИЗМОВ В ОНИЖЕНИИ ЧИСЛЕННОСТИ КАПУСТНЫХ МУХ.	15
4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ.	23
5. СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С КИЛОЙ И КАПУСТНЫМИ МУХАМИ	27
5.1. Капуста.	27
5.1.1. Выращивание адоровой рассады	27
5.1.2. Химическая иммунизация растений к киле и капустным мухам.	29
5.1.3. Химические приемы борьбы с килой и капустными мухами в полевых условиях.	32
5.2. Столовая брыква.	36
6. ОПЫТ ПЕРЕДОВЫХ ХОЗЯЙСТВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ЗАЩИТЕ ОВОЩНЫХ КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУР.	38
ПРИЛОЖЕНИЕ.	41

РПІ. Тип. ВИР. Зак. 760. Тпр. 500. М-16930. 30.06.80 г.

19 коп.