

УДК 62:633.491:1631.53+632.38

## О МЕРАХ ЗАЩИТЫ СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ ОТ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

ШМЫГЛЯ В. А.

(Кафедра фитопатологии)

К числу культур, особенно нуждающихся в защите от болезней, принадлежит картофель. Болезни, вызываемые ультрамикроскопическими возбудителями — вирусами, виридами и микоплазмами, резко снижают урожай и его качество; ущерб от них в картофелеводстве исчисляется сотнями тысяч тонн продукции. Поэтому одним из важнейших условий интенсификации этой отрасли является дальнейшее развитие системы защиты картофеля от инфекционных болезней, в том числе названных выше, вирусных, виридных и микоплазменных (ВВМ) и внедрение ее в практику.

Сложившаяся к настоящему времени система защиты картофеля от ВВМ состоит из трех равнозначных и взаимодополняющих частей: селекции вирусоустойчивых сортов, получения безвирусного исходного материала для семеноводства, защиты селекционных и семеноводческих посадок от заражения.

Современное состояние и методы селекции картофеля на вирусоустойчивость подробно освещены в капитальном руководстве С. М. Букасова и А. Я. Камераза [6] и в работах других исследователей. Обширная литература имеется и по методам оздоровления картофеля. Сочетание термотерапии, применения антивирусных соединений и культуры апикальной меристемы позволяет получать растения, свободные от всех известных патогенов.

Слабее разработаны и совершенно недостаточно применяются на практике меры защиты оздоровленного материала от новых заражений, что ведет к большим потерям в семеноводстве картофеля. В настоящей статье рассматриваются некоторые вопросы защиты семеноводческих посадок от ВВМ по литературным данным и результатам собственных исследований.

Семенной картофель нуждается в эффективной защите от ВВМ на всех этапах его выращивания. Вероятность заражения имеется везде, где растения соприкасаются с внешней средой и обитающими в ней организмами; она резко возрастает, когда зараженные растения появляются внутри защищаемой посадки, в партии здорового материала.

При разработке системы мероприятий по защите от заражения ВВМ учитываются известные в настоящее время пути распространения инфекций: контактный, перенос насекомыми, почвенными грибами и нематодами. Передача вирусов через семена имеет значение лишь в селекции картофеля, при выращивании сеянцев.

Инфекционный фон ВВМ в разных зонах нашей страны различается по уровню и характеру, т. е. по составу возбудителей и их переносчиков. В большинстве районов преобладают энтомофильные инфекции, однако важная роль, особенно в северных зонах, принадлежит контактному и почвенному заражению.

Современная система защитных мероприятий включает различные приемы и средства: агротехнические, химические, фитосанитарные, биологические. Известные меры и любые их сочетания не обеспечивают полной, абсолютной защиты от заражения; остаточное заражение пропорционально инфекционному фону, поэтому необходимо прежде всего уничтожать источники инфекции и пространственно изолировать защищаемые посадки. Особое внимание должно быть уделено возможно более раннему удалению из посадки зараженных растений — опасных источников инфекции.

Контактный перенос вирусов может быть уменьшен путем увеличения площади питания растений в первичных питомниках до  $70 \times 70$  или  $90 \times 70$  см [31]. Этот прием широко применяется в Англии, ФРГ, Канаде. Интенсивность контактного переноса снижается также при сокращении числа междурядных обработок, исключении боронования по всходам [8, 10, 11, 12].

Контактный перенос вирусов X и S происходит при резке клубней [7], поэтому, если необходима резка клонового материала, нож должен дезинфицироваться раствором лизола или тринатрийфосфата после каждого клона. Вирус M при резке клубней передается редко.

От энтомофильных инфекций, картофель можно хорошо защитить, применяя комплекс агротехнических приемов, включающий световое проращивание клубней, раннюю неглубокую посадку, раннее удаление или химическое уничтожение ботвы. Световое проращивание клубней проводится при различных режимах температуры и освещения. Обычный способ — проращивание при  $10-15^\circ$ , естественном или искусственном освещении не менее 500 лк в течение 30—35 дней перед посадкой. Так называемый голландский способ состоит в двухфазной обработке клубней: прогрев при  $20^\circ$  в течение 7 дней, затем проращивание на свету при  $8-10^\circ$  25 дней. При этом способе результаты лучше, чем при обычном проращивании [5]. У проращиваемых на свету клубней образуются короткие ( $1-1,5$  см), крепкие ростки с зачатками листьев и корневыми бугорками. Такие клубни дают всходы на 7—12 дней раньше, чем непроращенные; все последующие фазы развития у растений из проращенных клубней наступают на 5—7 дней раньше, что имеет большое значение для приобретения растениями возрастной устойчивости к вирусам, а также для накопления достаточного урожая к моменту удаления ботвы.

Раннее удаление или уничтожение ботвы — распространенный семеноводческий прием, направленный на поддержание здоровья семенного картофеля. Этот прием, по мнению многих исследователей, оказывает двойное воздействие на поражаемость последующих репродукций вирусными болезнями.

Во-первых, при раннем удалении ботвы снижается процент клубней, инфицированных в год их образования, вследствие того, что часть новых заражений не успевает проникнуть в них [24, 25]. Испытание защитного действия раннего удаления ботвы в разных зонах нашей страны подтвердило это: зараженность оказалась ниже, чем в контроле, на 20—80% в зависимости от сроков проведения мероприятия [1, 3, 4, 21]. Наиболее сложный вопрос — определение сроков раннего удаления ботвы. Рекомендация зарубежных авторов удалять ботву на семеноводческих посадках через 10—15 дней после «критической точки» лёта персиковой тли — основного переносчика вирусов картофеля во многих странах Западной Европы, неприемлема для большинства районов нашей страны, поскольку здесь между началом массового лёта тлей-переносчиков и образованием клубней посадочного размера проходит значительно больше времени. Например, в Московской области начало массового лёта мы наблюдали 10—15 июля, тогда как удалять ботву, не нарушив клубнеобразования, у среднеранних сортов можно

только в первой декаде августа, у среднепоздних сортов — во второй половине августа. Поэтому при определении сроков удаления ботвы следует руководствоваться, кроме сроков лёта тлей, фактическими сроками клубнеобразования у данного сорта в условиях данного года. Накопление урожая и средний размер клубней определяются путем пробных копок.

Во-вторых, при раннем удалении ботвы сокращается количество растений с внешними признаками вирусных болезней, следовательно, уменьшается вредоносность последних хотя бы в 1—2 репродукциях. В некоторых случаях отмечено снижение процента зараженности молодых клубней контактными вирусами X и S [13, 19].

Простейшие способы удаления ботвы — скашивание, опрыскивание десикантами (хлорат магния) и сочетание скашивания с опрыскиванием десикантами.

В питомниках первичного семеноводства раннее удаление ботвы может быть рекомендовано для всех зон и сортов, за исключением поздних сортов в северных районах. Целесообразность применения этого приема на остальных семеноводческих посадках, а также примерные сроки удаления ботвы могут быть установлены только опытным путем, с учетом всех конкретных условий.

Химическая защита от заражения получила развитие и применение в последние два десятилетия. Цель ее — снижение численности и подвижности популяций насекомых — переносчиков вирусов до начала массового заражения картофеля. Современные инсектициды системного и комбинированного действия обеспечивают, как правило, высокую эффективность в первую очередь против тлей, однако степень их защитного действия зависит от многих факторов: вида вируса, уровня инфекционного фона, методов применения химических средств, комплекса природных и хозяйственных условий. Известно, что наиболее эффективна химическая защита против персистентных вирусов, прежде всего вируса скручивания листьев и микоплазм. В меньшей степени системные инсектициды защищают от непersistентных вирусов Y, A, M, однако имеется немало данных о снижении распространения этих вирусов на 30—60% в результате применения химических средств [23, 18, 20, 28, 30]. Следовательно, системные инсектициды могут защищать посадки от всех вирусов, переносимых тлями, однако для того, чтобы они эффективно воздействовали на непersistентные вирусы, необходимы дополнительные условия: тщательное удаление больных растений из посадки, применение химических обработок на значительных площадях (десятки гектаров).

В ГДР в результате применения фосфамида (БИ-58) на больших массивах семеноводческих посадок картофеля в центрах семеноводства удалось снизить распространение вирусов Y и M в 2—2,5 раза [29]. В некоторых странах с развитым картофелеводством (Англия, ФРГ, США, Канада) системные инсектициды широко применяются при выращивании семенного картофеля. Формы препаратов и способы их применения разнообразны: внесение гранулированных препаратов в почву при посадке, опудривание клубней перед посадкой, опрыскивание растений суспензией или эмульсией. Наибольший эффект дает сочетание почвенного внесения с обработкой растений [22].

В нашей стране при огромном разнообразии природных и хозяйственных условий в практике применения химической защиты семеноводческих посадок от ВВМ возникает ряд вопросов, которые могут быть решены только опытным путем. Первый из них — целесообразность и необходимость применения инсектицидов в разных зонах. Судя по имеющимся данным о численности и активности основных переносчиков вирусов, нет надобности в химической защите от них в самых северных районах возделывания картофеля: в Карелии (за исключени-

ем самой южной ее части), Архангельской, Вологодской областях. Коми АССР, таежной зоне Сибири, в северных районах Дальнего Востока. Безусловно, необходимы химические меры против переносчиков вирусов на Украине, в черноземных областях РСФСР, в Среднем Поволжье, на юге европейской части и в Приморском крае. Целесообразность этих мер в остальных районах страны должна быть определена экспериментально в производственных условиях. При изучении этого вопроса в центральных областях нечерноземной зоны, в Северо-Западном и Прибалтийском районах было установлено, что численность переносчиков, а следовательно, и необходимость химической защиты существенно зависят от условий года. Так, нами установлено, что в Московской области применять инсектициды против тлей-переносчиков следует в среднем в течение трех лет из четырех, поэтому для обоснованного планирования и проведения этого мероприятия нужны постоянные наблюдения за их развитием, долгосрочный и краткосрочный прогнозы [14]. Даже в тех зонах, где высокая численность и активность насекомых-переносчиков наблюдается ежегодно, краткосрочный прогноз и сигнализация о начале их лёта необходимы для правильного определения сроков и количества обработок посадок инсектицидами.

После установления факта переноса некоторых вирусов, поражающих картофель, почвенными нематодами и грибами потребовались разработка и применение мер защиты от заражения через почву. Воздействовать химическими средствами на организмы, обитающие в почве, намного труднее, чем на живущие в воздушной среде, вследствие большой поглощательной способности почвы и инактивации пестицидов. Тем не менее в последние годы проведены опыты в закрытом грунте и в полевых условиях по испытанию химических средств против почвенных нематод рода *Trichodorus* — переносчиков вируса погремковости табака (паттл) и гриба *Spongospora subterranea* Wallr. — переносчика вируса метельчатости верхушки (моп-топ). Внесение в почву нематодцидов и фунгицидов позволило уменьшить вероятность заражения здорового картофеля в несколько раз [26, 27], однако экономически это целесообразно лишь на небольших площадях с ценным селекционным материалом или в первичном семеноводстве.

Важной частью системы защиты посадок от заражения являются фитосанитарные меры: пространственная изоляция, рациональное размещение семеноводческих посадок среди других культур, использование экранирующих культур и растений-репеллентов.

Размер необходимой пространственной изоляции зависит от очень многих факторов: уровня инфекционного фона энтомофильных вирусов, устойчивости сортов, рельефа местности и наличия естественных преград для распространения переносчиков (лесов, крупных водоемов), направления господствующих ветров. Для средней полосы европейской части СССР достаточна изоляция 500 м между здоровыми семенным картофелем и товарными посадками, однако если в условиях хозяйства без особых трудностей можно увеличить это расстояние, необходимо использовать эту возможность.

Наилучшие условия для обеспечения пространственной изоляции создаются в специализированных семеноводческих хозяйствах закрытого типа. Здесь выращивается картофель, только соответствующий определенным требованиям по здоровью; не возделываются культуры, могущие служить источником заражения картофеля либо средой для размножения или перезимовки насекомых-переносчиков [15, 16]. Наименее подвержены заражению ВВМ посадки картофеля, расположенные среди зерновых культур и многолетних трав [9].

Заслуживает внимания применение растений-репеллентов. К ним относятся конопля, кориандр, клещевина, выделяющие в окружающую среду большое количество летучих веществ, которые оказывают отпу-

гивающее действие на большинство видов тлей, встречающихся на картофеле. При обсеивании участка картофеля несколькими рядами конопли заселение картофеля тлями снижается в 3—5 раз, при этом интенсивность распространения афидофильных вирусов уменьшается в 1,5—2 раза [9]. Подобным же образом действует кориандр [11]. Растения-репелленты могут быть использованы в сочетании с пространственной изоляцией и агротехническими мерами защиты.

Из приведенного обзора видно, что уже сейчас имеется довольно большой выбор мер защиты посадок картофеля от заражения ВВМ, применимых в производственных условиях. Понятно, что оптимальные их сочетания и особенности применения будут различными в конкретных природно-хозяйственных условиях разных зон.

Развивать систему защитных мероприятий следует, на наш взгляд, преимущественно в направлении совершенствования агротехнических, фитосанитарных и биологических методов с тем, чтобы в дальнейшем там, где это возможно, отказаться от применения химических средств защиты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова Р. Н. К вопросу о динамике и факторах распространения мозаичных вирусов картофеля в условиях центральных областей РСФСР. Тр. НИИКХ, 1970, вып. 7, с. 175—180.
2. Абрамова Р. Н. Изучение вируса М картофеля. Тр. НИИКХ, 1971, вып. 8, с. 252—260.
3. Адамов И. И. Семеноводство картофеля. Минск, «Урожай», 1967.
4. Амбросов А. Л. Вирусные болезни картофеля и методы выращивания здоровых клубней. Минск, «Урожай», 1964.
5. Баландина З. П., Филиппов Д. И. Эффективный прием подготовки клубней к посадке. «Картофель и овощи», 1969, № 2, с. 9—10.
6. Букасов С. М., Камераз А. Я. Селекция и семеноводство картофеля. М., «Колос», 1972.
7. Гребенщикова С. И. О биологии X- и S-вирусов. В кн.: Картофельводство. Минск, 1969, с. 55—62.
8. Замотаев А. И., Ознобкина Т. А. Влияние механических повреждений картофеля на поражаемость его вирусом X. «Картофель и овощи», 1973, № 4, с. 33.
9. Клейменов Б. В., Сергачева А. П., Филиппов Д. И. Влияние места выращивания и ранней уборки на предохранение картофеля от заражения вирусными болезнями. Науч. тр. НИИКХ, 1973, вып. 14, с. 91—96.
10. Кошелева А. Б., Кошелев С. И. Влияние различных приемов ухода за картофелем на распространение вирусных болезней. В кн.: Урожай и его защита. Ульяновск, 1975, с. 102—106.
11. Кошелева А. Б. Некоторые приемы защиты картофеля от мозаичных вирусов. В кн.: Селекция и защита растений. Куйбышев, 1973, с. 144—148.
12. Кротова А. В. Влияние количества междурядных обработок на распространение семенных болезней и семенные качества картофеля. Тр. НИИКХ, 1972, вып. 13, с. 145—151.
13. Кустарев А. П. Ранняя уборка снижает заболеваемость картофеля вирусом. «Защита растений», 1961, № 8, с. 56.
14. Лайнгер Б. Б., Шмыгля В. А. К вопросу о краткосрочном прогнозе тлей — переносчиков вирусов картофеля. Тр. Латв. с.-х. акад., 1977, вып. 153, с. 86—89.
15. Лебедева Е. Г., Рейфман В. Г. Организация закрытых зон семеноводства картофеля. VI Всесоюз. совещ. по вирусным болезням растений. Тезисы докл. Ч. 2. М., 1971, с. 51.
16. Лебедева Е. Г. Организация и методы работы при выращивании элиты на безвирусной основе. В кн.: Выращивание семенного картофеля на безвирусной основе. Владивосток, 1973, с. 54—62.
17. Леонова Ю. А., Макеева А. М. Вирус М картофеля и способы его распространения в полевых условиях Куйбышевской области. VI Всесоюз. совещ. по вирусным болезням растений. Тезисы докл. Ч. 2. М., 1971, с. 54.
18. Лодочкин П. И. Использование агротехнических и химических методов в защите картофеля от вирусных болезней. Науч. тр. НИИКХ, 1973, вып. 14, с. 130—134.
19. Оуф М. Ф. Роль ранней уборки незрелых клубней в оздоровлении картофеля от вируса X. «Изв. ТСХА», 1966, вып. 4, с. 166—169.
20. Шкалик В. А. Защита оздоровленного картофеля от повторного заражения вирусами. «Защита растений», 1973, № 3, с. 48—49.
21. Шмыгля В. А., Абрамова Р. Н. К изучению вируса М картофеля. VI Всесоюз. совещ. по вирусным болезням растений. Тезисы докл. Ч. 2. М., 1971, с. 105.
22. Шмыгля В. А., Лодочкин П. И., Шорова Р. Ч. Эффективность сайфоса в защите семеноводческих посадок картофеля от вирусных болезней. Тр. НИИКХ, 1974, вып. 18, с. 208—214.
23. Шмыгля В. А., Шорова Р. Ч. Эффективность фосфорорганических препаратов против тлей — переносчиков вирусных болезней картофеля. «Химия в сельск.

хоз-ве». 1971, т. 9, № 2, с. 26—27. — 24. Beemster A. B. R. Proc. 4th Conf. Potato Virus Diseases. (Braunschweig, 1960), 1961, p. 60—67. — 25. Beemster A. B. R. Viruses of potato and seed potato production. Wageningen, 1972, p. 144—151. — 26. Brown E. B., Sykes G. B. "Ann. appl. biol.", 1973, vol. 75, N 3, p. 334—336. — 27. Cooper J. I., Jones R. A. S., Harri-

son B. D. "Ann. appl. biol.", 1976, vol. 83, N 2, p. 215—230. — 28. Dubnik H. "Saat u. Pflanzgut", 1973, N 14, S. 41—42. — 29. Dubnik H. "Nachrichtenblatt der Pflanzenschutzdienst DDR", 1974, N 28, S. 31—33. — 30. Gersdorf E. "Kartoffelbau", 1975, Bd 26, N 6, S. 131—132. — 31. Hülsmann G. "Kartoffelbau", 1963, Bd 14, N 9, S. 257—258.

*Статья поступила 5 июля 1977 г.*

#### SUMMARY

A survey of up-to-date information on agrotechnical, chemical and phytosanitary measures for protecting potato seed plantations from virus, viroid and micropoplasm infection is presented in the paper. The conditions of efficient application of some preventive practices in districts of the middle zone of the European part of the USSR are discussed. The optimum combinations of the practices to be used are determined by concrete conditions in a zone, or in a natural-economic district, or on a farm.