

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

СИБИРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ХИМИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ
МЕРЫ БОРЬБЫ С РИЗОКТОНИОЗОМ
КАРТОФЕЛЯ**

Рекомендации

Новосибирск 2010

УДК 635.21:632.484:[632/931+632/934](083/132)

ББК 44.919.151 Я81

М 21

Рецензент:

кандидат сельскохозяйственных наук, *Орлова Е.А.*

Утверждены и рекомендованы к печати ученым советом

ГНУ СибНИИЗиХ Россельхозакадемии

(протокол № 07 от 23 октября 2010 г.)

Малюга А.А.

Агротехнические и химические меры борьбы с ризоктониозом картофеля / А.А. Малюга, Н.Н. Енина, О.В. Щеглова; Россельхозакадемия. СибНИИЗиХ. – Новосибирск, 2010. – 24 с.: 8 ил., 5 табл., 1 прил. – Библиогр.: 27 назв.

В рекомендациях приведено описание ризоктониоза картофеля, рассмотрена его вредоносность для культуры. Показаны эффективность агротехнических и химических средств защиты и перспективы использования различных предшественников и протравливания посадочного материала с целью оптимизации фитосанитарной обстановки в посадках картофеля. Предназначены для руководителей и специалистов хозяйств различных форм собственности, научно-исследовательских институтов, преподавателей и студентов учебных заведений аграрного профиля.

УДК 635.21:632.484:[632/931+632/934](083/132)

ББК 44.919.151 Я81

©Малюга А.А.

©Енина Н.Н.

©Щеглова О.В.

© СибНИИЗиХ

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время картофелеводство в России из промышленной отрасли превратилось в форму индивидуальных хозяйств. Небольшие посевные площади фермерских хозяйств затрудняют внедрение севооборотов, применение средств механизации, что способствует обострению фитопатологической ситуации сельскохозяйственных угодий. Выращивание картофеля в монокультуре, севооборотах с короткой ротацией создает исключительно благоприятные условия для накопления почвенной патогенной микрофлоры и проявления ее высокой вредоносности. Так, в фермерских хозяйствах при возделывании картофеля чаще всего используют простое чередование культур (например, пшеница и картофель), выбор которых обусловлен только экономическими потребностями сельхозпроизводителя. Подобное ведение агрокультуры, при условии, что в настоящее время зараженность используемого посадочного материала склероциями ризоктониоза на 25-50% поверхности клубня составляет не менее 20%, а почвы – не менее 20 пропагул на 100 г почвы (экономический порог вредоносности 0,2 пропагулы на 100 г почвы), приводит к ежегодным потерям 45-50% урожая.

Поэтому защитные мероприятия против возбудителей болезней данной культуры, передающихся через почву и клубни, к числу которым относится и черная парша, должны быть в первую очередь направлены на снижение исходной численности популяции до уровня ниже порога вредоносности. Достижение этой цели возможно путем внедрения экологически безопасных и экономически эффективных приемов фитосанитарного оздоровления почв и посадочного материала, среди которых одними из наиболее значимых являются использование фитосанитарных культур и обработка клубней защитными составами.

1. РИЗОКТОНИОЗ КАРТОФЕЛЯ

Картофель имеет широкий спектр патогенов, вызывающих у него заболевания различной этиологии. В зонах товарного картофелеводства существенный вред причиняют такие широко распространенные болезни, как ризоктониоз, сухая фузариозная гниль, фомоз, фитофтороз и альтернариоз (табл. 1).

Таблица 1
Распространенность и вредоносность основных грибных болезней картофеля [8]

Болезни	Западная Сибирь
Альтернариоз	О
Антракноз	—
Вертициллезное увядание	О
Парша бугорчатая (ооспороз)	—
Парша обыкновенная	О
Парша порошистая	—
Парша серебристая	О
Резиновая гниль	—
Ризоктониоз	Х
Сухая фузариозная гниль	Х
Фитофтороз	О
Фомоз	Х
Фузариозное увядание	О

Примечания:

Х – распространены широко, вредоносны ежегодно;

О – распространены ограниченно, вредоносны периодически;

— – распространены очажно или отсутствуют, вредоносны редко.

Ризоктониоз картофеля в ряду выше перечисленных заболеваний наиболее вредоносен. Так, например, фомоз и сухая фузариозная гниль ежегодно в среднем уносят 15-20% урожая, тогда как от черной парши урожайность культуры в снижается на 45-50%.

Возбудитель ризоктониоза. *Rhizoctonia solani* Kühn. (*Thanatephorus cucumeria* (Franc) Donk) – почвенный патоген, широко распространенный в различных экосистемах. Гриб способен вызывать поражение у 230 видов культурных и сорных растений [26, 27].

В настоящее время у гриба описано 16 анастомозных групп. Одни из них широко специализированны и поражают большой круг растений, другие – только определенные виды. Изоляты из анастомозных групп Ag 1, Ag 2, Ag 4 и Ag 5 широко специализированны. Узкоспециализированными группами являются Ag 3, которая поражает только пасленовые, AG 8 – злаки и картофель, AG 9 – крестоцветные и картофель и AG 11 – пшеницу. Некоторые группы, такие как Ag 6, Ag 7, Ag 10 и Ag VI не являются патогенами растений [3, 14, 19, 20-24, 26, 27].

Картофель поражают анастомозные группы Ag 3, Ag 4 (HG I, HG II, HG III); Ag 5 и Ag 9 [21, 23, 26, 27]. Сибирская популяция *R. solani* почвенного происхождения представлена анастомозными группами Ag 3, Ag 4 и Ag 5. Их количественное распределение следующее: Ag 3 – 40,8%, Ag 4 – 22,5%, Ag 5 – 4,1%. Популяция возбудителя, паразитирующего на растениях и клубнях картофеля, на 97% состоит из изолятов, относящихся к Ag 3 [13, 25].

Симптоматика болезни. При поражении растений картофеля ризоктониозом или черной паршой на подземной части стеблей образуются сухие коричневые язвы, нередко окольцовывающие стебель и ведущие к поражению ростков, перетяжке и отмиранию побегов. Также может наблюдаться пожелтение, увядание и скручивание листьев (начиная с верхушки). С начала клубнеобразования отмечается поражение и опадение столонов, корней: они становятся коричневого цвета, на них могут образовываться склероции гриба. Вследствие этого наблюдается изреживание посадок и выпады всходов, и значительно снижается урожай культуры. Кроме того, отмечается образование сидячих и воздушных клубней; а при повышенной влажности в припочвенном слое воздуха у основания стеблей и вокруг них на почве появляется грязно-белый налет спороношения гриба «белая ножка», что говорит о интенсивно идущем патологическом процессе на подземных органах в период вегетации растений. На клубнях

болезнь может проявляться в виде склероций (темно-коричневые коростинки), сетчатого некроза, углубленной пятнистости, уродливости и трещин.

Условия для развития ризоктониоза. Гриб может существовать в широком диапазоне температур (+3...+27°C) и влажности почвы, поэтому болезнь особенно вредоносна при низких температурах и высокой влажности почвы и при высоких температурах и низкой влажности почвы. Повышенная влажность окружающей среды усиливает интенсивность поражения ризоктониозом. Фактор влажности действует только совместно с температурой. Низкая температура замедляет рост культуры, и этиолированные ростки картофеля дольше находятся в почве, накапливая большое количество водорастворимых, легкодоступных для гриба простых сахаров, сильнее поражаются болезнью. Так, зараженные ризоктониозом клубни в естественных условиях освещения при +20°C обнаруживают первые признаки повреждения ростков после 7-8 дней, при дополнительном освещении – после 4 недель.

Установлена и повышенная восприимчивость растений картофеля к *R. solani* при недостатке в почве калия (калий снижает количество больных растений с 66 до 10-15%).

Источники инфекции и механизмы её передачи. Источником инфекции служат больные растения картофеля и некоторые сорные растения. Главными факторами передачи возбудителя из года в год являются почва (численность возбудителя в пахотных почвах Сибири колеблется от 0 до 20 пропагул на 100 г воздушно-сухой почвы, более инфицированы почвы после посадок картофеля) и больные клубни картофеля (частота передачи возбудителя через клубни составляет от 29 до 70%). Передача возбудителя в течение сезона происходит через почву, а также базидиоспорами при повышенной влажности воздуха (86-96% и более) воздушно-капельным путем, но этот механизм имеет дополнительное значение. Таким образом, циркуляция возбудителя в природе происходит благодаря сочетанию почвенного и клубневого

механизма передачи из года в год, с дополнительным воздушно-капельным в течение сезона. Исходя из этого, для защиты посадок картофеля от ризоктониоза необходимо использовать приемы и методы, позволяющие снизить исходный запас инфекции возбудителя в почве и на клубнях.

2. ЗАЩИТА КАРТОФЕЛЯ ОТ РИЗОКТОНИОЗА

Большое значение в предупреждении поражения растений заболеванием имеет правильное применение и сочетание агротехнических и химических приемов.

Севооборот. В целях предупреждения развития болезни на растениях картофеля, а также заражения клубней необходимо соблюдать севооборот и возвращать картофель на прежнее место не ранее чем через 3-4 года.

Выращивание картофеля в севообороте после сидератов, сои, зерновых, многолетних трав снижает развитие ризоктониоза на ростках, стеблях и клубнях в 2,0-2,7 раза [5].

Предшественники. В случае невозможности ведения севооборота, необходимо использовать в качестве предшественников культуры, обладающие фитосанитарными свойствами в отношении возбудителя ризоктониоза.

Для улучшения фитопатологической ситуации на картофеле в качестве фитосанитарных культур (предшественников) рекомендуют использовать зерновые, многолетние злаковые травы, бобово-злаковые смеси, морковь, люпин, сою, капустовые культуры, лен, которые существенно ингибируют развитие *R. solani* Kühn. в почве [12, 4, 6, 7, 9, 16-18].

Основой для их использования является то, что инфекционное начало возбудителей болезней сохраняется длительное время в почве только в состоянии вынужденного покоя. Корневые выделения сельскохозяйственных культур, устойчивых к возбудителю ризоктониоза картофеля, провоцируют прорастание спор патогена в почве. При этом споры фитопаразита и их проростковые гифы, не встречая восприимчивого растения-хозяина, частично погибают. В

связи с тем, что почвенные патогены, как правило, обладают более слабой конкурентной способностью по сравнению с почвообитающими сапротрофными микроорганизмами, подобный прием приводит к снижению плотности популяций патогенов [2]. Кроме того, разлагающиеся послеуборочные остатки фитосанитарных культур способствуют увеличению численности в почве сапрофитов-антагонистов, которые в свою очередь вызывают лизис инфекционных структур возбудителей болезней, а также занимают место патогенов в экологической нише [11].

Известно также, что пшеница, ячмень, овес, рапс и горчица являются продуцентами противогрибных веществ. Так, растения, относящиеся к семейству злаковых, содержат в клеточном соке пуротионин, соединения фенольного типа, бензоксазолиноны, гордецин, фурфрурол, алкалоид грамина, желтые пигменты, а капустовые – аллилгорчичное, фенилэтилгорчичное и кротониловое горчичное масла, рафанин, хейролин, которые подавляют рост патогенной микрофлоры [1, 10].

В Сибири за один вегетационный сезон сильнее всего снижают численность *R. solani* в почве такие предшественники, как рапс и горчица сарептская (рис.1). К маю следующего года, за счет высвобождения из разложившихся пожнивных остатков веществ, подавляющих развитие гриба, количество пропагул возбудителя ризоктониоза снижается в 2,0 раза. Овес не оказывает значительного влияния на очищение почвы, но позволяет стабилизировать численность патогена.

Пшеница и ячмень не только благоприятствуют накоплению патогена в течение вегетационного периода, но и способствуют его сохранению в почве до весны следующего года.

Таким образом, с точки зрения фитосанитарии лучшими предшественниками для картофеля являются рапс яровой и горчица сарептская. При размещении культуры по овсу, яровым ячменю и пшенице необходимо учитывать данные о накоплении возбудителя ризоктониоза в почве.

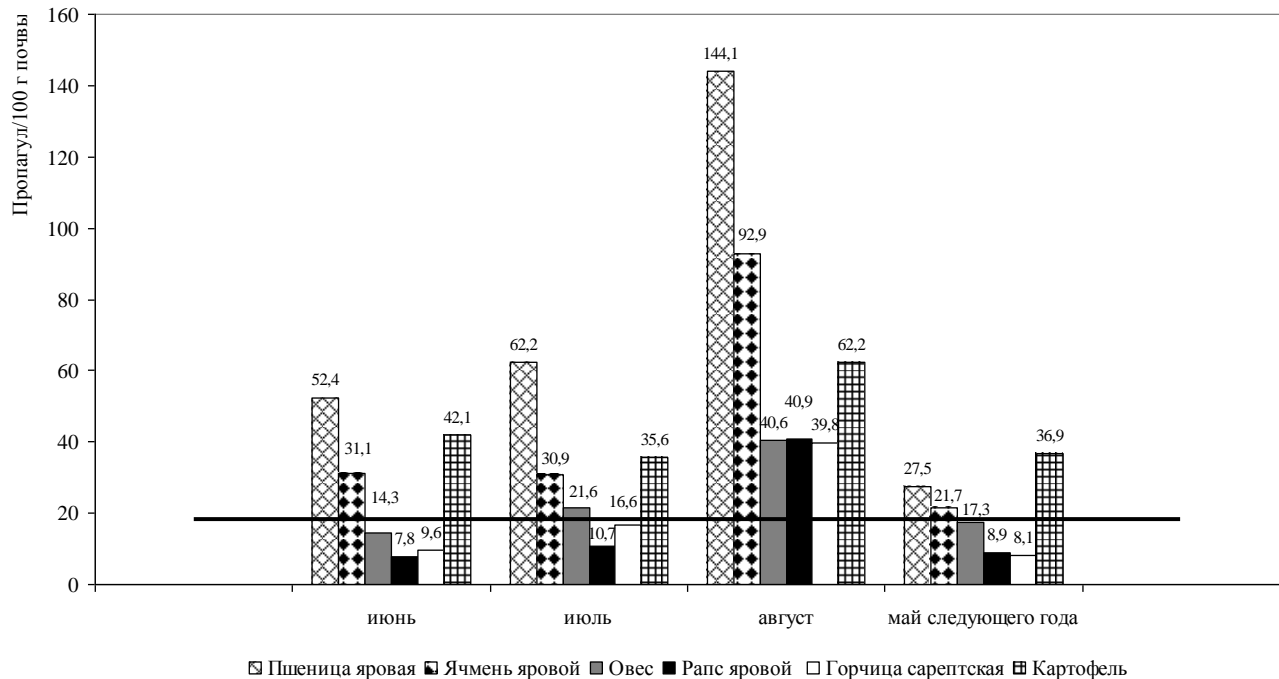


Рис. 1. Динамика численности гриба *R. solani* в почве под различными культурами (средние за 2005-2007 гг.)

В производственных условиях (фермерское хозяйство «Экос» Черепановского района Новосибирской области) для оптимизации фитосанитарного состояния почвы был выбран в качестве предшественника рапс яровой.

Исходный запас гриба *R. solani* в почве хозяйства в 2009 г. составлял 22 пропагулы/100 г почвы. Рапс под картофель был посеян в начале июня и скошен в середине августа. Мониторинг возбудителя ризоктониоза в почве под рапсом в течение периода его вегетации показал постепенное снижение численности гриба до нуля (рис. 2.).

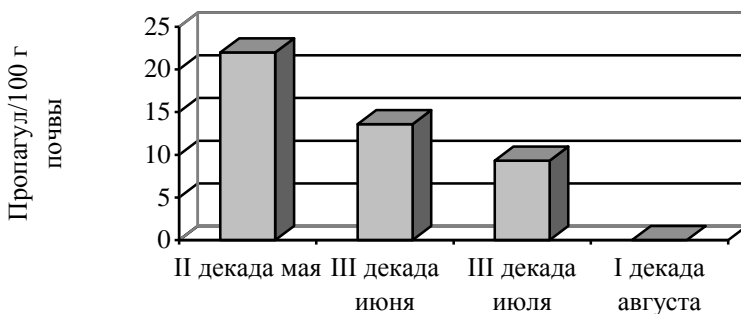


Рис. 2. Влияние рапса ярового как предшественника на численность возбудителя ризоктониоза картофеля (Фермерское хозяйство «Экос» Черепановского района, 2009 г.)

В следующем 2010 г. после рапса был посажен картофель. Распространенность склероций ризоктониоза на посадочных клубнях составляла 37%. Клубни не протравливали. В качестве контрольного варианта часть посадок культуры разместили по картофелю.

Проведенный в сентябре 2010 г. клубневой анализ нового урожая еще раз наглядно показал эффективность рапса как предшественника картофеля (рис.3).

Удобрения. Удобрения способны не только ускорять рост растений, но и в значительной степени оптимизировать фитосанитарное состояние посадок картофеля в отношении *R. solani* и улучшать качество полученных клубней.

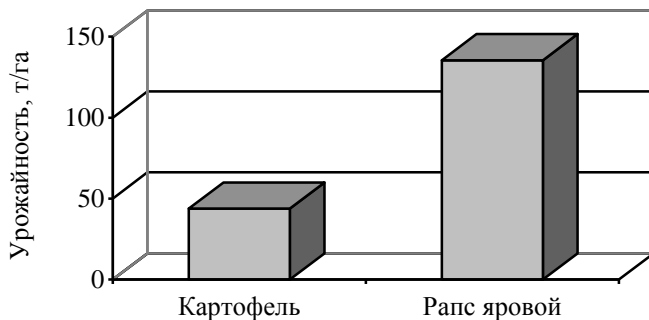


Рис.3. Влияние предшествующей культуры на урожайность здоровых клубней картофеля (фермерское хозяйство «Экос» Черепановского района, 2010 г.)

Внесение полного минерального удобрения под культуру снижает развитие и распространенность ризоктониоза на подземных органах в 1,2-1,6 раза (рис. 4), а также повышает выход здоровых клубней на 3-5 т/га и уменьшает их заселенность склероциями в 1,3-1,5 раза (рис. 5).

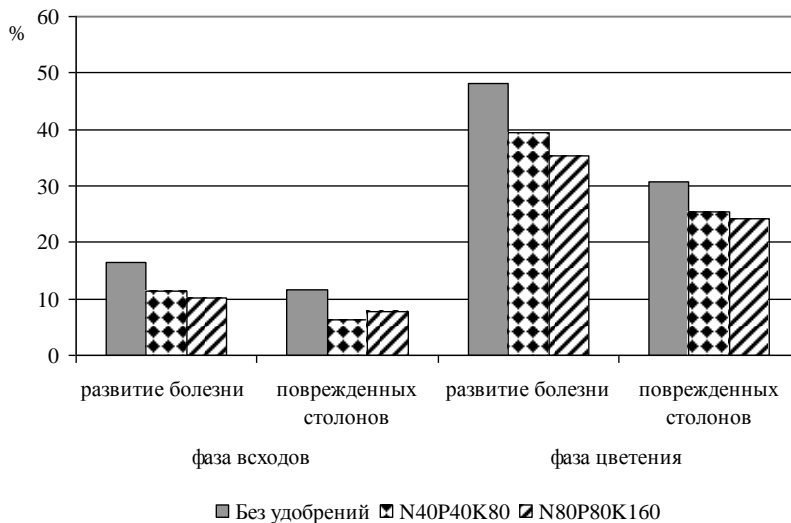


Рис. 4. Влияние минеральных удобрений на развитие ризоктониоза (ОПХ «Элитное», 1998-2000 гг.)

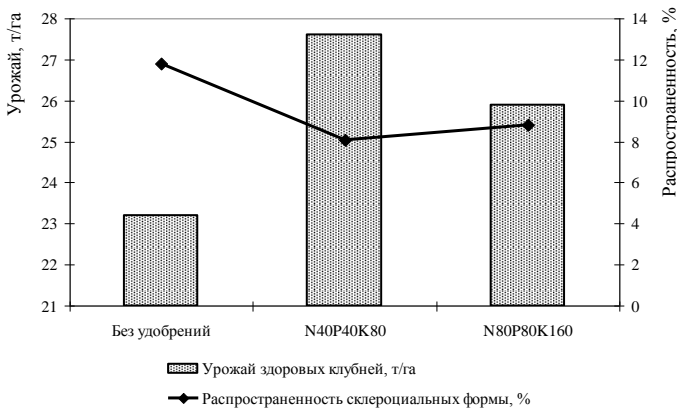


Рис. 5. Влияние минеральных удобрений на качество урожая (ОПХ «Элитное», 1998-2000 гг.)

Светозакалка. Свет, влияя на растение-хозяина, оказывает свое опосредованное влияние и на патогена. Светозакалка клубней уменьшает пораженность ростков ризоктонией за счет повышения их жизнедеятельности. Проращивание клубней на свету приводит к образованию ростков с большим содержанием сухого вещества и сахарозы, более высокой активностью окислительных ферментов, синтезом сложных малодоступных органических соединений, что обуславливает их устойчивость к заболеванию.

Выбор сорта. Внедрение в производство устойчивых к ризоктониозу сортов картофеля может быть одним из наиболее эффективных, экологически безопасных и малозатратных методов защиты культуры от данной болезни. По результатам исследований было установлено, что абсолютно устойчивых к данному заболеванию сортов не существует, но при соблюдении надлежащего комплекса агроприемов, такие сорта как Жуковский ранний, Львовянка, Томич, Ордежский, Ес-сорт и Fresco обладают свойствами наибольшей устойчивости и выносливости к сибирской популяции гриба *R. solani*.

Протравливание посадочных клубней. Даже при соблюдении всех агротехнических мероприятий протравлива-

ние семенного материала картофеля остается обязательным приемом, так как в настоящее время здоровых, не пораженных грибом *R. solani*, партий посадочных клубней практически нет. Минимальный уровень заселенности семенных клубней картофеля составляет в настоящее время 20%. Кроме того, необходимо учитывать и накопившийся потенциал патогена в почве, который в среднем достигает 20 пропагул на 100 г почвы.

На основе фитосанитарного обследования семенного материала и почвы принимается решение о необходимости предпосадочной обработки клубней. Ассортимент препаратов для протравливания посадочного материала картофеля в настоящее время включает в себя биопрепараты и фунгициды химического происхождения (Приложение)

Экспериментальные данные показывают, что применение протравителя Максим 0,25 КС снижает выпадения растений от ризиктониоза, а также пораженность подземных органов болезнью в 1,5 раза. В среднем фунгицид обеспечивает прирост урожайности здоровых клубней в размере 2,5 т/га, но данная величина может колебаться в зависимости от предшествующей картофелю культуры (рис. 6).

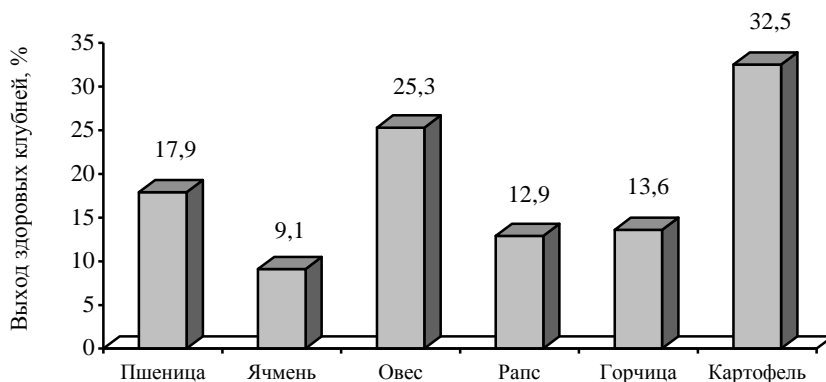


Рис. 6. Выход здоровых клубней картофеля при весеннем протравливании посадочного материала Максимом 0,25 КС в зависимости от предшественника (ОПХ «Элитное», 2006-2008 гг.)

Уход за посадками. Почвенная корка, мешая прогреванию почвы, способствует поражению культуры ризиктониозом. В связи с тем, что возбудитель болезни поражает не только культурные растения, но и дикорастущие, многие сорные растения (осоты, марь белая, горцы и др.) являются источником инфекции в агроценозе. Поэтому первоочередной задачей в уходе за посадками картофеля является боронование. До появления всходов необходимо провести 2 боронования и третье – по всходам. Также в борьбе с сорной растительностью можно использовать и гербициды, что позволяет не только ликвидировать резерваты возбудителя болезни, но и повысить урожайность культуры (рис. 7 и 8).

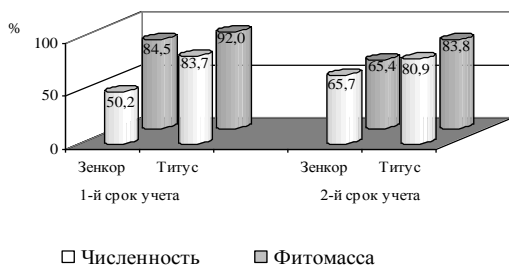


Рис. 7. Биологическая эффективность применения гербицидов (ОПХ «Боровское», 1990-1991 гг.)

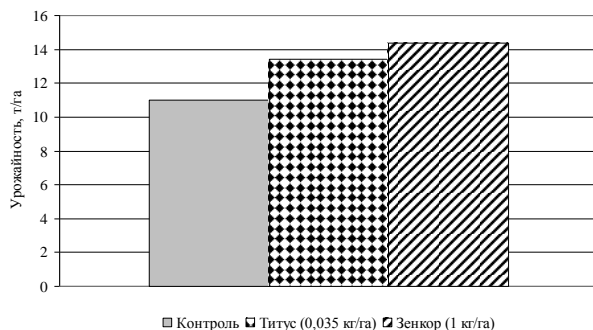


Рис. 8. Урожайность картофеля при применении гербицидов (ОПХ «Боровское», 1990-1991 гг.)

Использование регуляторов роста. Для усиления ростовых процессов, повышения устойчивости картофеля к ризоктониозу и качества получаемой продукции рекомендуется обработать клубни перед посадкой, растения в фазе бутонизации – начала цветения регуляторами роста на основе калиевых или натриевых солей гуминовых кислот (Гуматы калия или натрия, Берес-4, Гумостим), тритерпеновых кислот (Силк, Новосил, Вэрва) и т.п. (табл. 2).

Таблица 2

Влияние опрыскивания клубней и растений картофеля торфогуминовыми препаратами против ризоктониоза (ОПХ «Элитное», 2004-2005 гг.)

Вариант	Выпады всходов, %	Развитие болезни, %	Урожай здоровых клубней, т/га
Контроль	3,6	42,0	9,4
Гумат натрия	1,6	29,5	17,1
Гумостим Т 70	1,6	29,1	18,6

Уборка. Приступать к уборке урожая необходимо не позднее 7 дней после отмирания или уничтожения ботвы, так как дальнейшее нахождение клубней в почве приводит к увеличению их заселения склероциями гриба.

3. ОПТИМИЗИРОВАННАЯ ЗАЩИТА ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ ОТ РИЗОКТОНИОЗА

На течение патологического процесса ризоктониоза картофеля существенно влияет, как численность популяции патогена в почве, так и на семенных клубнях. В условиях Сибири почвенная инфекция играет более существенную по сравнению с клубневой, однако на первых этапах развития болезни клубневой инокулом имеет большее значение.

Учитывая указанные биологические особенности возбудителя ризоктониоза картофеля, для уменьшения вредности болезни, повышения урожая и улучшения качества продукции необходимо использовать комплекс агроприемов, снижающих численность возбудителя, как на семенных клубнях, так и в почве.

В случае отсутствия инфекционного начала в почве картофель можно выращивать по ячменю, овсу, рапсу и горчице, а клубни необходимо перед посадкой обработать фунгицидами-протравителями. Тогда в фазе всходов можно ожидать развитие ризоктониоза в пределах 9-10% (табл. 3).

При высадке непротравленного посадочного материала данный показатель возрастет на 3-5%. Если нет возможности возделывать культуры по вышеуказанным предшественникам, её можно разместить по пшенице, тогда развитие болезни будет находиться на уровне 14% при протравливании клубней и 20% – без их обработки.

Таблица 3

Влияние различных факторов на развитие ризоктониоза картофеля на стеблях в фазу полных всходов, % (ОПХ «Элитное», 2006-2008 гг.)

Предшественник	Неинфекционный фон		Инфекционный фон	
	протравленные клубни	непротравленные клубни	протравленные клубни	непротравленные клубни
Пшеница	14,4	19,9	16,1	23,6
Ячмень	9,9	14,8	16,6	19,4
Овес	9,9	12,5	13,7	15,2
Рапс	8,7	13,4	14,9	15,2
Горчица	9,9	10,4	12,7	14,5
Картофель	29,9	36,2	38,1	54,1

Если почва полей заселена возбудителем ризоктониоза, то сажать картофель лучше по таким предшествующим культурам, как овес, рапс и горчица. В этом случае развитие ризоктониоза будет достигать 13-15% как на растениях, выросших из обработанных фунгицидом клубней, так и полученных из непротравленного посадочного материала. При возделывании культуры по пшенице и ячменю клубни перед посадкой необходимо опрыскивать протравителем, например Максимом 0,25 КС, что позволит снизить пораженность картофеля до 7,5%.

К фазе бутонизации – начала цветения на почве, свободной от *R. solani*, самое низкое развитие болезни наблюдается по таким предшественникам, как рапс и овес – 16 и 19%, соответственно, если клубни перед посадкой обработать протравителем. Несколько выше данный показатель прослеживается по

пшенице, ячменю и горчице – 22-25%. Если посадочный материал не протравливать, то к этому моменту развитие болезни на картофеле по зерновым предшественникам и горчице достигает приблизительно одного уровня в 27-32%. Исключением является рапс, где развитие ризоктониоза составляет 22% (табл. 4).

Возделывание картофеля на инфицированной *R. solani* почве по овсу, рапсу и горчице в сочетании с весенним протравливанием клубней Максимом 0,25 КС сдерживает пораженность культуры ризоктониозом на уровне 26-32%. По ячменю и пшенице данный показатель – значительно выше, и составляет 37-44%. Размещение посадок картофеля по инфицированной почве и отказ от обработки фунгицидом посадочных клубней усиливает патологический процесс. Развитие ризоктониоза в этом случае по горчице составляет 33%, по ячменю, овсу и рапсу – 37-40, а по пшенице – 53%.

Таблица 4
Влияние различных факторов на развитие ризоктониоза картофеля на стеблях в фазу бутонизации-начала цветения, % (ОПХ «Элитное», 2006-2008 гг.)

Предшественник	Неинфекционный фон		Инфекционный фон	
	протравленные клубни	непротравленные клубни	протравленные клубни	непротравленные клубни
Пшеница	23,1	30,8	44,0	53,1
Ячмень	22,4	31,8	37,4	40,4
Овес	19,7	27,3	26,1	37,5
Рапс	16,1	22,3	32,0	39,8
Горчица	25,3	29,0	30,3	32,8
Картофель	47,5	53,0	56,7	62,7

Культивирование картофеля по картофелю приводит к значительному поражению растений заболеванием на протяжении всего периода вегетации.

Выращивание культуры по различным предшественникам, а также использование протравителя позволяет не только регулировать фитосанитарное состояние агроценоза, но и за счет этого повысить качество получаемой продукции (табл. 5).

Таблица 5

Влияние основных компонентов агрокомплекса на урожайность здоровых клубней картофеля, т/га (ОПХ «Элитное», 2006-2008 гг.)

Предшественник	Неинфекционный фон		Инфекционный фон	
	протравленные клубни	непротравленные клубни	протравленные клубни	непротравленные клубни
Пшеница	21,5	18,4	14,2	11,8
Ячмень	20,9	20,0	12,7	10,9
Овес	21,9	18,5	17,7	13,1
Рапс	21,9	19,6	16,6	14,5
Горчица	19,0	17,4	15,9	13,4
Картофель	12,7	8,1	9,4	8,6

Размещение картофеля на почве, свободной от возбудителя ризоктониоза, а также использование обеззараженного посадочного материала позволяют выращивать его по всем вышеназванным зерновым и капустовым культурам. В этом случае величина урожая здоровых клубней колеблется в пределах 19-22 т/га. Если же клубни перед посадкой не протравливать, то наблюдается снижение качества нового урожая. Сбор здоровых клубней снижается на 1-3 т/га в зависимости от предшествующей культуры.

Совсем иная картина складывается, если почва под картофелем заселена грибом. В этом случае при протравливании посадочного материала Максимом 0,25 КС наилучшими предшественниками являются овес, рапс и горчица. Они позволяют повысить урожай здоровых клубней до 16-18 т/га, тогда как пшеница и ячмень – всего до 13-14 т/га. Если клубни не обрабатывать фунгицидом, то высаживать картофель также необходимо по вышеперечисленным предшественникам. Это позволяет получить урожай качественных клубней на уровне 13-14 т/га. Гораздо худшими предшественниками в данных условиях являются пшеница и ячмень: здесь данный показатель составит уже 11-12 т/га.

Культивирование картофеля по картофелю приводит к значительному снижению качества получаемой продукции. Только обработав протравителем посадочный материал, можно получить 13 т/г здоровых клубней, а в остальных случаях данный показатель не превышает 8-9 т/га.

Для получения стабильно высоких урожаев качественного картофеля на почве, свободной от возбудителя ризоктониоза, необходима весенняя обработка клубней фунгицидами и использование в качестве предшествующей культуры пшеницы, ячменя, овса, рапса или горчицы.

Наличие в почве *R. solani* требует предварительного оздоровления почвы с помощью овса, рапса и горчицы и обязательного протравливания посадочного материала.

В условиях севооборотов с короткой ротацией для оздоровления посадок картофеля от возбудителя ризоктониоза необходимо вводить фитосанитарный предшественник (овес, горчицу сарептскую, яровой рапс) и протравливать посадочный материал фунгицидами. Выращивание в качестве предшественников горчицы и рапса, позволяет снизить плотность гриба *R. solani* к началу вегетации картофеля на 50-55%, а овса - на 5%. Использование пшеницы и ячменя в качестве предшественника не рекомендуется, т.к. они способствуют накоплению патогена (численность возрастает на 16 и 51%, соответственно). Изменение заселенности почвы *R. solani* под зерновыми и капустовыми предшественниками снижает развитие ризоктониоза на стеблях картофеля на первых этапах онтогенеза на 53-70%, и на последних – на 31-50% и повышает урожайность здоровых клубней на 66-86 % в сравнении с картофелем, размещенным по картофелю (9,7 т/га).

Система защиты культуры, включающая выращивание картофеля по овсу, горчице сарептской, яровому рапсу и обработка клубней перед посадкой современным фунгицидом-протравителем Максим 0,25 КС), обеспечивает снижение развития болезни на 54-64, 46-67 и 44-61% и увеличивает урожай здоровых клубней на 88, 69 и 76%. Комплекс вышеуказанных приемов улучшает и качество полученной продукции, снижая её заселенность склероциями на 12-14%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дроботько В.Г. Антимикробные вещества высших растений / В.Г. Дроботько, Б.Е. Айзенман, М.О. Швайгер, С.И. Зелепуха, Т.П. Мандрик. – Киев: Изд. АН УССР, 1958. – 149-277
2. Дурынина Е.П. Почвенные фитопатогенные грибы / Е.П. Дурынина, Л.Л. Великанов. – М.: Изд. Московского университета, 1984. – 107 с.
3. Дьяков Ю.Т. Популяционная биология фитопатогенных грибов / Ю.Т. Дьяков. – М., 1998. – 204 с.
4. Зейрук В.Н. Эффективность специализированных севооборотов и биологизированная система защиты картофеля от болезней и вредителей / В.Н. Зейрук, В.М. Глез, С.В. Васильева, М.К. Деревягина, В.И. Седова, Н.А. Гаитова, Л.В. Дмитриева // Картофелеводство в регионах России: Актуальные проблемы науки и практики. – М., 2006. – С. 38-47.
5. Золотарева Е.В. Интенсификация производства картофеля на Дальнем Востоке / Е.В. Золотарева. – Новосибирск, 1987. – С. 81-89.
6. Иванюк В.Г. Агротехнические способы борьбы с ризиктониозом картофеля / В.Г. Иванюк, О.Т. Александров, В.И. Калач // Защита и карантин растений. – 2001. – № 11. – С. 18-19.
7. Иванюк В.Г. Особенности проявления ризиктониоза картофеля в Белоруссии / В.Г. Иванюк, О.Т. Александров // Микология и фитопатология. – 2000. – Т. 34, вып. 5. – С. 51-59.
8. Картофель России. – М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2003. – Т. III. Хранение и переработка ЛПХ и регионы. Экономика. – 331 с.
9. Куликова Г.А. Клубневая инфекция ризиктониоза в заражении картофеля / Г.А. Куликова // Повышение эффективности сельскохозяйственного производства на Сахалине. – Новосибирск, 1982. – С. 80-86.
10. Лесников Е.П. Антифунгальные свойства высших растений / Е.П. Лесников // Антифунгальные свойства высших растений. – Новосибирск: Наука, 1969. – С. 29-163
11. Лошаков В.Г. Севооборот – основополагающее звено современных систем земледелия / Лошаков В.Г. // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2006. – № 5. – С. 23-26
12. Новиков М.Н. Сидераты в СССР сегодня и завтра / М.Н. Новиков // Земледелие. – 1991. – № 1. – С. 63-64.
13. Пилипова Ю.В. Биозкология возбудителя ризиктониоза в условиях северной лесостепи Приобья и обоснование мер борьбы с ним / Ю.В. Пилипова // Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 1996. – 16 с.
14. Пилипова Ю.В. Ризиктониоз картофеля в северной лесостепи Приобья. Патогенез ризиктониоза картофеля при разных факторах передачи

возбудителя / Пилипова Ю.В., Шалдяева Е.М. Чулкина В.А. // Вестник защиты растений. – 2004. – № 2. – С. 62 -67.

15. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М., 2010. – С. 198-199.

16. Тупеневич С.М. Защита картофеля от главнейших болезней / С.М. Тупеневич. – Л.: Колос, 1973. – 144 с.

17. Шалдяева Е.М. Мониторинг ризоктониоза в агроэкосистемах картофеля Западной Сибири / Е.М. Шалдяева, Ю.В. Пилипова, Н.М. Коняева. – Новосибирск, 2006. – 196 с.

18. Шалдяева Е.М. Оптимизация фитосанитарного состояния посадок картофеля при использовании ярового рапса в качестве сидеральной культуры / Е.М. Шалдяева, Ю.В. Пилипова, М.П. Шатунова // Защита растений в Сибири: Сб. науч. тр. преподавателей и аспирантов ф-та защиты растений. – Новосибирск, 2003. – С. 77-83

19. Carling D.E. Effect of temperature of virulence of *Rhizoctonia solani* and other *Rhizoctonia* on potato / D.E. Carling, R.H. Leiner // Phytopathology. – 1990. – V. 80, № 10. – P. 930-934.

20. Carling D.E. *Rhizoctonia* / D.E. Carling, D.R. Sumner // University of Alaska, Fairbanks, Palmer, AK 99645 and University of Georgia, Tifton, GA 31793 (representatively), 1990. – 10 p.

21. Cubeta M.A. Population biology of the *Rhizoctonia solani* complex / M.A. Cubeta, R. Vilgalys // Phytopathology. – 1997. – V. 87. – P. 480-484.

22. Kronland W.C. Clean slide technique for the observation of anastomosis and nuclear condition of *Rhizoctonia solani* / W.C. Kronland, M.E. Stanghellini // Phytopathology. – 1988. – V. 78. – P.820-822.

23. Ogoshi A. Ecology and pathogenicity of anastomosis and intraspecific groups of *Rhizoctonia solani* Kühn / A. Ogoshi // Ann. Rev. Phytopathol. – 1987. – V. 25. – P. 125-143.

24. Ogoshi A. *Rhizoctonia* species and anastomosis groups causing root rot of wheat and barley in the Pacific Northwest / A. Ogoshi, R.J. Cook, E.H. Bassett // Phytopathology. – 1990. – V. 80. – P. 784-788.

25. Shaldiyeva E.M. Study of structure of Siberian soil population of *Rhizoctonia* spp. / E.M. Shaldiyeva, Y.V. Pilipova // Abstracts of 4 International EFPP Symposium Diagnosis and Identification of Plant Pathogens. – Germany, Bonn, 1996. – P. 80.

26. Sneh B. Identification of *Rhizoctonia* species / B. Sneh, L. Burpee, A. Ogoshi // St. Paul, MN, USA: APS Press, 1991. – 133 p.

27. Sneh B. *Rhizoctonia* species: Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology, and Control / B. Sneh, S. Jabaji-Hare, S. Neate, G. Dijst // Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1996. – 578 p.

Препараты, разрешенные для обработки клубней картофеля против ризиктониоза [15]

Торговое название, препаративная форма (действующее вещество)	Норма расхода препарата		Способ обработки		Срок ожидания (кратность обработок)	Сроки выхода для ручных (механизированных) работ
	крупные хозяйства, кг (л)/т	личные и мелкие подсобные хозяйства	крупные хозяйства, кг (л)/т	личные и мелкие подсобные хозяйства		
1	2	3	4		6	7
Фитоспорин - М, Ж (титр не менее 1 млрд живых клеток и спор/мл) (<i>Bacillus subtilis</i> , штамм 26 Д)	0,8-1	100 мл/2-3 л воды	Предпосадочная обработка клубней Расход рабочей жидкости – 10 л/т	Предпосадочная обработка клубней Расход рабочей жидкости – 2-3 л/100 кг клубней	- (1)	- (-)
Фитоспорин - М, ПС (титр не менее 100 млн живых клеток и спор/мл) (<i>Bacillus subtilis</i> , штамм 26 Д)	2	200 г/2-3 л воды	Предпосадочная обработка клубней Расход рабочей жидкости – 10 л/т	Предпосадочная обработка клубней Расход рабочей жидкости – 2-3 л/100 кг клубней	- (1)	- (-)
Фитоспорин - М, П (титр не менее 2 млрд живых клеток и спор/мл) (<i>Bacillus subtilis</i> , штамм 26 Д)	0,4-0,5	150 г/10 л воды	Предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости – 30 л/т	Предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости – 3 л/100 кг клубней	- (1)	- (-)
Фитоспорин - М, П (титр не менее 2 млрд живых клеток и спор/мл) (<i>Bacillus subtilis</i> , штамм 26 Д)	0,4-0,5	50 г/2-3 л воды	Предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости – 10 л/т	Предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости – 2-3 л/100 кг клубней	- (1)	- (-)
Алирин – Б, ТАБ (титр не менее 10 ⁹ КОЕ/г) (<i>Bacillus subtilis</i> , штамм В-10 ВИЗР)		4-6 таб./10 кг		Предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости – 0,2-0,3 л/10 кг клубней	- (1)	- (-)

1	2	3	4	5	6	7
Алирин – Б, СП (титр не менее 10^{11} КОЕ/г) (<i>Bacillus subtilis</i> , штамм В-10 ВИЗР)	2-3 г/т		Предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости – 2 л/т		- (1)	- (-)
Бактофит, СП(БА – 10000 ЕА/г) (<i>Bacillus subtilis</i> , штамм ИПМ 215 и продуцируемый антибиотик)		5 г/кг		Предпосадочная обработка клубней 0,5% рабочим раствором.	- (1)	- (-)
Гамаир, СП (титр не менее 10^{11} КОЕ/г) (<i>Bacillus subtilis</i> , штамм М-22 ВИЗР)	2-3 г/т		Предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости – 2 л/т		- (1)	- (-)
Бинорам, Ж (титр $2,5 \cdot 5 \times 10^{10}$ кл/мл)	0,075		Обработка клубней за 1-5 дней до высадки. Расход – 10 л/т		- (1)	- (-)
Планриз, Ж (<i>Pseudomonas fluorescens</i> , штамм AP-33, титр не менее 2×10^9)	0,001	1 мл/л воды	Обработка клубней за 7 дней до высадки или в день высадки. Расход – 10 л/т	Обработка клубней за 7 дней до высадки. Расход – 1л/100 кг клубней	- (1)	- (-)
Престиж, КС (140+150 г/л) (<i>Имидаклоприд + пенициурон</i>)		70-100 мл/л воды		Обработка клубней до посадки. Расход рабочей жидкости – 1 л/100 кг.	- (1)	- (-)
Престиж, КС (140+150 г/л) (<i>Имидаклоприд + пенициурон</i>)	0,7-1	70-100 мл/л воды	Обработка клубней до или во время посадки. Расход рабочей жидкости – 10 л/т	Обработка клубней до посадки. Расход рабочей жидкости – 1 л/100 кг.	60 (1)	-(-)
Колфуго Супер, КС (200 г/л) (<i>Карбендазим</i>)		0,2-0,3	Обработка клубней перед посадкой. Расход – 3-5 л/т		-(1)	7(3)

1	2	3	4	5	6	7
Витавакс – 200, СП (375+375 г/кг) (Карбоксин + тирам)	2		Предпосадочная обработка клубней только для семенных посевов		-(1)	-(-)
Витавакс – 200, ФФ (200+200 г/л) (Карбоксин + тирам)	2		Предпосадочная обработка клубней только для семенных посевов, кроме ранне-спелых сортов		-(1)	-(-)
Альбит, ТПС (6,2+29,8+91,1+91,2+181,5 г/кг) (Поли-бета-гидроксимасляная кислота + магний сернокислый + калий фосфорнокислый двухзамещенный + калий азотнокислый + карбамид)	0,1	10 мл/л воды	Предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости – 10 л/г	Предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости – 1 л/100 кг клубней	-(1)	-(-)
Вист, шашки насыпные (400 г/кг) (Тиабендазол)	0,01-0,05		Фумигация семенного картофеля перед посадкой		1(1)	-(-)
Максим, КС (25 г/л) (Флудиоксонил)	0,4	40 мл/л воды	Опрыскивание клубней перед посадкой. Расход – 2 л/г	Предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости – 1 л/100 кг клубней	-(1)	-(-)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Ризоктониоз картофеля	4
2. Защита картофеля от ризоктониоза	7
3. Оптимизированная защита картофеля от ризоктониоза	15
Библиографический список	20
Приложение	22

Подписано в печать 02.12. 2010. г. Формат 60×84 1/16.
Изд.-печ. л. 1,5. Усл.-печ. л. 1,4 . Тираж 300 экз. Заказ № 132.

ИИЦ СибНСХБ Россельхозакадемии
630501, Новосибирская область, пос. Краснообск