

ветственно. При применении Экосила на столовой свёкле биологическая эффективность составила 62,9%, хозяйственная – 27,7%.

Заключение. Обработка посевов фунгицидами, стимуляторами роста и микроэлементами в период вегетации позволяет снизить развитие церкоспороза, увеличить урожайность культуры, повысить качество корнеплодов и уменьшить развитие гнилей при хранении. Наибольшим эффектом обладают фунгициды и стимулятор роста Экосил.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сняжков, А.Ф. Свёкла – целитель / А.Ф. Сняжков // Картофель и овощи. – 1997. – № 4. – С.18-19.
2. Авилова, С.В., Аверченкова З.Г. Как повысить лежкоспособность свёклы / З.Г. Аверченкова, С.В. Авилова. // Картофель и овощи: Производственный журнал. М., 2003. – № 6. – С. 6.
3. Свиридов, А.В. Видовой состав возбудителей гнилей корнеплодов столовой свёклы / Свиридов А.В. // Наука – производству: материал пятой научно-практической конференции. ГГАУ-Гродно, 2002. – С.157-158.
4. Будаё, С.И. Совершенствование методов защиты растений, повышение продуктивности и качества продукции столовых корнеплодов / С.И. Будаё // Защита растений – проблемы и перспективы: материалы научно-практической конференции. ГГАУ – Гродно, 2002. – С.114-116.
5. Интегрированная система защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков (рекомендации) / Ин-т защиты растений НАН Беларуси; редкол.: С. В. Сорока [и др.]. - Мн.: «Белорусская наука», 2005. – 462 с.
6. Поляков, И.Я. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом). / И.Я. Поляков, М.П. Персов, В.А. Смирнов – Л.: Колос. Ленинградское отделение, 1984. – 318с.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с

УДК 634.13:632.26(476)

БУРАЯ ПЯТНИСТОСТЬ ГРУШИ И СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ЕЕ ВРЕДНОСТИ В ПЛОДОВЫХ ПИТОМНИКАХ БЕЛАРУСИ

М.А. Калясень, Д.А. Брукиш, И.А. Радюк

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Аннотация. *Определена вредоносность болезни, которая выражается в снижении приживаемости осенней окулировки, плохой перезимовке подвоев и окулянтов, и, как следствие, в уменьшении выхода стандартного посадочного материала. Выявлено, что повышение доз фосфорных и калийных удобрений уменьшает развитие буроватости на 17,8-25,4%. Применение рострегулирующих веществ (новосил, 10% в.э. – 50 мл/га, эколист стандарт, жс. – 2 л/га и адоб Си, в.к. – 1,5 л/га) снижает развитие болезни на 5,3-18,9%. Установлено, что против бурой пятнистости листьев груши из контактных препара-*

тов наиболее эффективен делан, 70% в.г. – 0,7 кг/га (д.в. дитианон), биологическая эффективность которого составила 78,9-80,0%; из системных фунгицидов – фундазол, 50% с.п. – 1,2кг/га (д.в. беномил) и бампер, 25% к.э. – 1,5 л/га (д.в. пропиконазол), биологическая эффективность – 78,6-85,2%.

Summary. *Injuriousness of illness which is expressed in decrease establishment of autumn budding, to bad rewintering of stocks and cuttings and as consequence in reduction of an exit of a standard landing material is defined. It is revealed that application of the raised doses of phosphoric and potash fertilizers reduces development of brownness by 17,8-25,4%. Application of growth regulating substances (Novosil, 10 % v.e. – 50 ml/hectares, Ecolist the standard – 2 l/hectares and Adob Cu, v.k. – 1,5 l/hectare) are reduced illness development on 5,3-18,9%. It is established that against brown spottiness leaves of a pear from contact preparations it is most effective Delan, 70% v.g. – 0,7 kg/hectares (a.s. – ditianon) which biological efficiency has made 78,9-80,0%; from system fungicides – Fundasol, 50% of s.p. – 1,2kg/hectare (a.s. – benomil) and a Bumper, 25% k.e. – 1,5 l/hectares (a.s. propikonasol), biological efficiency – 78,6-85,2%.*

Введение. Груше принадлежит второе место после яблони по ее значению в производстве свежих фруктов. Однако до настоящего времени в условиях Беларуси она не получила должного распространения и занимает незначительный удельный вес в структуре плодовых насаждений. Лимитирующими факторами выращивания груши в наших условиях являются относительно низкая устойчивость к важнейшим стрессовым компонентам экологической среды и различным заболеваниям, высокая требовательность к теплу, отсутствие надежных подвоев, недостаточный выпуск саженцев.

Одной из серьезных причин, препятствующих получению достаточного количества качественного посадочного материала груши, является ежегодное развитие в питомниках ряда болезней, которые угнетают подвои и саженцы. Среди широко распространенных заболеваний особое место занимают парша, филлостиктоз, септориоз, корневые гнили.

В зависимости от продолжительности использования одних и тех же пестицидов, изменения климатических условий может изменяться вредоносность видов, которые раньше считались второстепенными или нетрадиционными для культуры данного региона. В последнее время в питомниках Беларуси широкое распространение получила бурая пятнистость листьев груши (*Entomosporium maculatum* Lev.), или буроватость, которая ежегодно в сильной степени поражает подвои. В связи с этим появилась необходимость в изучении вредоносности и экономической значимости заболевания, а также в разработке способов подавления паразитической активности его возбудителя.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» и СПК «Озеры» Гродненского района. Полевые опыты закладывали в 3-кратной повторности. Общая площадь делянки – 18,0 м². Расположение повторностей рендомизированное. Посадку семенных подвоев груши в первом поле питомника осуществляли по схеме: 0,2 x 0,9 м. Систему защиты от вредителей и сорняков применяли общепринятую в питомниководстве.

Сроки появления, распространенность и развитие бурой пятнистости груши выясняли путем маршрутных обследований питомников во всех областях республики [3].

Вредоносность бурой пятнистости на подвоях груши устанавливали опытным путем на модельных растениях. Оценивали приживаемость осенней окулировки, перезимовку подвоев и окулянтов в зависимости от развития болезни на момент окулировки. Выход стандартного посадочного материала определяли на основании технических условий саженцев семечковых, косточковых культур и ореха грецкого (2006).

Изучение влияния минерального питания (NPK), регуляторов роста, микроэлементов, фунгицидов на поражение подвоев груши бурой пятнистостью проводили на естественном инфекционном фоне. Обработку регуляторами роста и микроэлементами выполняли в период вегетации двукратно с интервалом 14 дней. Опрыскивания контактными препаратами осуществляли при появлении первых признаков болезни и далее с интервалом 7 дней шестикратно; системными – четырежды, каждые 14 дней. Последнюю обработку проводили перед началом окулировки.

Биологическую эффективность применения фунгицидов рассчитывали по методике УО «ГГАУ» [2].

Для статистической обработки экспериментальных данных применяли метод дисперсионного и корреляционного анализа с использованием критерия Стьюдента (t) и наименьшей существенной разности (НСР₀₅) [1].

Результаты и их обсуждение.

Распространенность бурой пятнистости груши в условиях Беларуси

В результате маршрутных обследований питомников груши нами установлено, что бурая пятнистость листьев груши в условиях Беларуси распространена повсеместно. В годы исследований к концу вегетации ее распространенность на семенных подвоях находилась в пределах от 97,1 до 100%, а развитие – от 40,7 до 56,8%. Минимальная ин-

тенсивность проявления болезни отмечена в Гродненской области (40,7%), а максимальная – в Брестской и Гомельской (55,7 и 56,8%, соответственно).

Установлено, что на развитие болезни во время вегетации существенное влияние оказывают факторы окружающей среды. Выявлена сильная положительная корреляционная зависимость распространенности и развития заболевания от среднесуточной температуры воздуха ($r = 0,7702 - r = 0,8972$). Не выявлено влияние на развитие бурой пятнистости груши количества выпавших осадков ($r = 0,0900 - r = 0,5973$) и относительной влажности воздуха ($r = -0,4293 - r = -0,6133$).

Вредоносность бурой пятнистости груши

Показателями вредоносности бурой пятнистости листьев груши являются: ухудшение приживаемости окулянтов, отрицательное влияние на перезимовку подвоев из-за преждевременного листопада, ухудшение перезимовки окулянтов, что, в свою очередь, сказывается на выходе посадочного материала.

Выход стандартных саженцев напрямую связан с развитием бурой пятнистости перед окулировкой подвоев в первом поле питомника. Отрицательный коэффициент корреляции ($r = -0,9842 - r = -0,9996$) указывает на то, что с увеличением поражения подвоев бурой пятнистостью существенно снижается выход стандартного посадочного материала. Различия между всеми вариантами опыта существенны на 5%-ном уровне значимости и превышают значения НСР₀₅ (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние развития бурой пятнистости на выход стандартного посадочного материала (СПК «Озеры»

Гродненского района, 2006-2007 гг.)

Развитие болезни на подвоях в конце вегетации, %	Выход стандартных саженцев, % от общего количества заокулированных							
	Десертная росошанская		Великая летняя		Мраморная		Сладкая из Млеева	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007
0 – 25	78,5	84,1	80,4	84,8	78,7	83,9	58,8	64,5
26 – 50	62,8	68,5	62,9	67,7	62,6	68,0	38,6	45,3
51 – 75	40,8	46,0	46,9	51,9	45,4	50,3	25,9	31,3
76 – 100	22,4	30,3	28,6	29,8	26,2	31,5	17,3	23,7
НСР ₀₅	6,4	7,2	7,3	5,2	6,9	7,1	5,3	4,9
r	- 0,9986	- 0,9976	- 0,9996	- 0,9989	- 0,9987	- 0,9919	- 0,9842	- 0,9874

Таким образом, нами выявлено, что потери посадочного материала при развитии болезни от 0 до 25% могут составлять 15,2-41,2%, при 26-50 – 31,5-61,4%, при 51-75 – 49,7-74,1%, при 76-100 – 68,5-82,7%.

Способы снижения вредоносности бурой пятнистости в питомниках груши.

Применение оптимальных доз и соотношений элементов питания является одним из агротехнических приемов, существенно снижающих развитие многих заболеваний. Нами изучено действие азота, фосфора и калия на развитие буроватости во время вегетации подвоев груши. Определено, что повышение фона азотного питания с N_{90} до N_{135} кг/га по д.в. увеличивает развитие болезни по сравнению с контролем на 1,7-9,4%. Повышение доз фосфорных и калийных удобрений с P_{90} , K_{90} до P_{135} , K_{135} кг/га по д.в., наоборот, уменьшает развитие буроватости на 17,8-25,4% (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние уровней минерального питания на развитие бурой пятнистости в питомнике груши (опытное поле УО «ГГАУ», 2006-2007 гг.)

Вариант	Развитие болезни на подвоях в конце вегетации, %	
	2006	2007
1. Контроль – органические удобрения 60 т/га (фон)	57,3	89,2
2. Фон + $N_{90}P_{90}K_{90}$ - стандарт	48,8	81,3
3. Фон + $N_{45}P_{90}K_{90}$	49,6	81,6
4. Фон + $N_{135}P_{90}K_{90}$	66,7	90,9
5. Фон + $N_{90}P_{90}K_{45}$	56,0	87,7
6. Фон + $N_{90}P_{90}K_{135}$	41,3	72,0
7. Фон + $N_{90}P_{45}K_{90}$	54,4	86,5
8. Фон + $N_{90}P_{135}K_{90}$	47,5	73,1
<i>HCP</i> ₀₅	1,7	1,7

Установлено, что оптимальным соотношением макроэлементов NPK является 1:1,5:1,5 при дозах действующего вещества 90 и 135, 135 кг/га, соответственно.

Положительное влияние на защитные функции растений против болезней и вредителей оказывают **микроэлементы и регуляторы роста**. Эффективность методов химической иммунизации к болезням у сельскохозяйственных культур обеспечивается, с одной стороны, за счет подавления патогенных свойств многих возбудителей и их основных биологических функций; с другой стороны – положительным влиянием на рост и развитие растения-хозяина.

В результате исследований выявлено влияние рострегулирующих веществ и микроэлементов на развитие бурой пятнистости на подвоях груши. Установлено, что на фоне органических (60 т/га) и минеральных удобрений ($N_{90}P_{90}K_{90}$) при использовании медиара – 2 л/га и адаба Мп – 2 л/га развитие болезни остается на уровне контроля (48,5-48,8% – 2006 г.; 89,6-90,9% – 2007 г.). При применении оксида торфа

– 0,6 л/га, микрогумата – 2 л/га, оксигумата – 2 л/га, адоба В – 2 л/га развитие буроватости относительно контроля снижается на 0,7-2,1% – 2006 г.; 3,2-9,6% – 2007 г. Некорневые подкормки подвоев груши новосилом – 50 мл/га, эколистом стандарт – 2 л/га и адобом Си – 1,5 л/га позволяют снизить развитие бурой пятнистости листьев груши на подвоях на 5,3-8,8% – 2006 г.; 15,2-18,9% – 2007 г. (таблица 3).

Таблица 3 – Эффективность применения регуляторов роста и микроэлементов против бурой пятнистости в питомнике груши (опытное поле УО «ГГАУ», Гродненский район)

Вариант	Развитие болезни на подвоях, %	
	2006 г.	2007 г.
1. Контроль (без обработки)	48,5	90,9
2. Новосил, 10% в.э. - 50 мл/га	40,0	73,1
3. Оксидат торфа, 5% ж - 0,6л/га	46,9	81,3
4. Микрогумат, ж - 2 л/га	46,4	82,7
5. Оксигумат, ж - 2 л/га	46,9	81,6
6. Эколист стандарт, ж. - 2 л/га	39,7	72,0
7. Медикар, 50% ж. - 2 л/га	48,5	89,6
8. Адоб В, в.к. - 2 л/га	47,8	87,7
9. Адоб Си, в.к. - 1,5 л/га	43,2	75,7
10. Адоб Мп, в.к. - 2 л/га	48,8	90,7
НСР ₀₅	1,6	2,4

Несмотря на то, что агротехнические приемы существенно ограничивают распространение возбудителей болезней сельскохозяйственных растений, наиболее радикальным методом их защиты является химический. Нами выявлен спектр **фунгицидов** для защиты груши от бурой пятнистости.

Установлено, что наиболее эффективными в защите подвоев груши от бурой пятнистости являются: делан, фундазол и бампер (скорость инфекции снижалась до 0,011-0,015 ед. в сутки; развитие болезни к концу вегетации не превышало 19,5-21,1%; биологическая эффективность составляла 78,6-80,7%) (таблица 4).

Таблица 4 – Эффективность использования фунгицидов против бурой пятнистости груши (СПК «Озеры»)

Вариант	Развитие болезни на подвоях, %		Биологическая эффективность, %	
	2005 г.	2006 г.	2005 г.	2006 г.
1	2	3	4	5
1. Контроль – без обработки	90,1	91,5	-	-
2. Азофос, 50% к.с. -10 л/га (д.в. аммоний-медьфосфат)	78,9	81,3	12,8	11,3
3. Пеннкоцеб, 80% с.п.- 2 кг/га (д.в. манкоцеб)	42,4	43,7	54,5	53,2

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
4. Делан, 70% в.г. -0,7 кг/га (д.в. дитианон)	21,1	19,5	78,9	80,0
5. Фундазол, 50% с.п.-1,2кг/га (д.в. беномил)	19,5	20,0	80,7	79,5
6. Бампер, 25% к.э. - 1,5 л/га (д.в. пропиконазол)	19,7	20,8	80,5	78,6
7. Скор, 25% к.э. - 0,2 л/га (д.в. дифеноконазол) -	50,1	48,0	45,7	48,4
8. Строби, 50% в.г. - 0,2 кг/га (д.в. крезоксимметил)	42,7	44,5	54,2	52,3
НСР ₀₅	6,4	5,3	-	-

Использование фунгицидов: пеннкоцеб, скор и строби снижает скорость инфекции до 0,017-0,021 ед. в сутки, сдерживает развитие буроватости к концу вегетации на уровне 42,4-50,1% (биологическая эффективность – 45,7-54,2%). Это позволяет рекомендовать их для чередования с деланом, фундазолом и бампером в системе защиты груши от бурой пятнистости.

Заключение. Бурая пятнистость груши, вызываемая грибом *Entomosporium maculatum*, развивается на территории Беларуси ежегодно и распространена повсеместно. В годы исследований к концу вегетации ее распространенность составляла 97,0-100%, а развитие – 40,7-56,8%. Установлена положительная корреляционная зависимость распространенности и развития болезни от среднесуточной температуры воздуха ($r=0,7702$ – $r=0,8972$).

Развитие бурой пятнистости на подвоях груши в предокулировочный период в пределах 0-25%; 26-50; 51-75; 76-100% снижает выход стандартного посадочного материала – на 15,2-35,5%; 31,5-61,4; 48,1-74,1; 68,5-82,7%, соответственно.

Увеличение доз фосфорных и калийных удобрений до 135 кг/га по д.в. снижает интенсивность заболевания на 16,0-17,2% и 9,8-16,1%, соответственно, а избыток азотного питания (N_{135} кг/га по д.в.), наоборот, усиливает поражение груши бурой пятнистостью на 1,7-9,4%. Применение рострегулирующих веществ и микроэлементов (новосил, 10% в.э. – 50 мл/га; эколест стандарт, ж. – 2 л/га; адоб Су, в.к. – 1,5 л/га) позволяет снизить развитие болезни на 5,3-18,9%.

Против бурой пятнистости листьев груши в питомнике наиболее эффективным является использование фунгицидов во время вегетации. Биологическая эффективность делана, 70% в.г. – 0,7 кг/га составляет 78,9-80,0%; фундазола, 50% с.п.-1,2 кг/га – 79,5-80,7%; бампера, 25% к.э. – 1,5 л/га – 78,6-80,5%; пеннкоцеба, 80% с.п. – 2 кг/га – 53,2-54,4%; сора, 25% к.э. – 0,2 л/га – 45,7-48,4% и строби, 50% в.г. – 0,2 кг/га –

52,3-54,2%. Это позволяет рекомендовать препараты делан, фундазол и бампер как основные при планировании защитных мероприятий в питомнике груши против бурой пятнистости, а пеннкоцеб, скор и строби – как фунгициды, необходимые для предотвращения возникновения резистентности возбудителя болезни к вышеуказанным пестицидам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поляков, И.Я. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур / И.Я. Поляков, М.П. Персов, В.А. Смирнов. – Л.: Колос, Ленингр. отд-ние, 1984. – 318 с.
2. Лукашик, Н.Н. Особенности определения биологической эффективности фунгицидов против болезней ассимиляционного аппарата зерновых культур / Н.Н. Лукашик, Г.А. Зезюлина // Ученые записки Гродн. с.-х. ин-та; отв. ред. В.К. Пестис. – Гродно, 1994. – Вып. 4. – С. 64–65.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

УДК631.363.7

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ВЛАЖНОГО ЗЕРНА

А.В. Китун, В.И. Передня, А.А. Романович, И.М. Швед

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье представлена энергетическая оценка технологии измельчения влажного зерна.*

***Summary.** In article results of theoretical research of process of work the amalgamator are resulted.*

Введение. В республике ежегодно убирается свыше четырех миллионов зерна на корм животным. Более половины выращиваемого урожая убирается влажным, что требует поиска простых и дешевых приемов для его хранения и эффективных способов приготовления и раздачи животным.

Материал и методика исследований. Для приведения зернофуража в стойкое для хранения состояние в хозяйствах используются две технологии. Одна из них предусматривает сушку влажного зерна и закладку его на хранение в специализированные помещения, где необходимо поддерживать режим влажности воздуха. Для скармливания таких кормов в измельченном виде используются дробилки. Сушка влажного зерна и последующая подготовка его к скармливанию харак-