

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ ОТ КЛЯСТЕРОСПОРИОЗА

Рецензент: канд. биол. наук Попов Ф.А.

Аннотация. Обоснована система контроля развития клястероспориоза в насаждениях сливы домашней, с учетом биоэкологических особенностей развития гриба *Cl. carpophilum*, его чувствительности к фунгицидам, включающая применение препаратов с разным механизмом действия по принципу их чередования в критические для заражения периоды (начало лета конидий, массовый лет конидий, нарастание развития болезни, осенний пик лета конидий). Биологическая эффективность разработанной системы защиты составила 79,9 %.

Ключевые слова. Слива домашняя, клястероспориоз, *Clasterosporium carpophilum*, фунгициды, чувствительность, развитие, биологическая эффективность.

Введение. В Беларуси слива прочно входит в число экономически выгодных культур благодаря наличию высокоурожайных сортов, надежно обеспечивающих рентабельность ее производства.

Наибольший ущерб причиняют сливовым садам грибные болезни, которые нередко распространяются настолько широко, что носят характер эпифитотий [2, 3]. Среди таких болезней особое место занимает клястероспориоз, или дырчатая пятнистость. Клястероспориозом поражаются все надземные органы растения [8]. При наличии благоприятной погоды для развития болезни поражение сливовых деревьев может достигать 100 %. Особенно в сильной степени возбудитель клястероспориоза – гриб *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh. поражает листья. Интенсивное поражение листьев вызывает их преждевременное опадение, что неблагоприятно сказывается на развитии и перезимовке деревьев, уменьшается закладка плодовых почек, обуславливая снижение урожая на следующий год [8]. Вредоносность клястероспориоза сливы домашней в условиях Беларуси проявляется в поражении почек, снижении ассимиляционной поверхности листьев, годичного прироста побегов и массы плодов, что отрицательно сказывается на урожае [7]. На примере сортов Венера и Стенли гибель почек в 2011–2013 гг. составила от 6,8 до 8,0 %, сорта Ренклюд ранний – 8,4–10,8 %. Клястероспориоз

сливы, поражая листья, приводит к снижению годичного прироста побегов в 1,2 раза и массы плодов в среднем на 15,5 % [7].

В снижении вредоносности и развития клостероспориоза особое значение приобретают прогрессивные системы защиты, высокий уровень агротехники, выращивание устойчивых сортов. В условиях Беларуси не выявлено не поражаемых клостероспориозом сортов сливы домашней [6].

Широкое распространение и высокая вредоносность клостероспориоза в насаждениях сливы домашней, отсутствие высокоустойчивых сортов, особенности развития гриба *Cl. carpophilum* обуславливают выбор химического метода защиты, как основного. Учитывая высокий инфекционный потенциал гриба *Cl. carpophilum*, выпадение частых осадков в период вегетации, требуется, с биологической точки зрения, включение в систему защиты фунгицидов продолжительного системного действия для обеспечения высокоингибирующего эффекта, повышения рентабельности приема защиты и сохранения экологической ценности урожая. В связи с этим цель исследований состояла в оценке чувствительности гриба *Cl. carpophilum* к фунгицидам и их эффективности в ограничении развития клостероспориоза в условиях полевых и производственных опытов.

Материалы и методика проведения исследований. Для изучения чувствительности гриба *Cl. carpophilum* к фунгицидным препаратам применяли методы Международного комитета по фунгицидной резистентности FRAC [9]. Для определения чувствительности популяции *Cl. carpophilum* проводили культивирование изолятов на питательных средах, содержащих различные концентрации (0,1; 1,0; 10,0; 100 мкг/мл) одного из фунгицидов: делан, ВГ; дитан Нео Тек 75, ВДГ; силлит, КС; хорус, ВДГ. Для этого готовили маточный раствор изучаемого препарата, в качестве растворителя использовали стерильную дистиллированную воду, концентрация маточного раствора – 1000 мкг/мл. В качестве питательной среды применяли картофельно-глюкозную агаризованную среду. Эксперимент проводили в 4-кратной повторности, опытные варианты сопровождалась постановкой обязательных контролей. В вариантах в питательную среду добавляли соответствующие количества маточного раствора с целью получения определенных конечных концентраций фунгицида. Использовали 4 конечные концентрации: 0,1; 1; 10 и 100 мкг/мл. Питательную среду, содержащую ту или иную концентрацию, разливали в чашки Петри и производили посев исследуемых изолятов гриба. Засеянные чашки культивировали при 20 °С в течение 10 суток. После чего учитывали линейный

рост грибов во всех вариантах и рассчитывали ингибирование роста колоний в опытных вариантах. Затем, используя логарифмическую сетку, для каждого изолята рассчитывали значения EC_{50} . По оси X откладывали данные подавления роста колоний гриба в процентах, по оси Y – концентрация изучаемого фунгицида в мкг/мл [9]. По устойчивости к фунгицидам изоляты классифицировали в соответствии со следующей шкалой: EC_{50} менее 1 мкг/мл – очень низкая устойчивость, 1,1–10 мкг/мл – низкая устойчивость, 10,1–40 мкг/мл – средняя, более 40 мкг/мл – высокая устойчивость [1].

Полевые опыты проводили в опытном саду РУП «Институт плодородия» Минского района на модельных деревьях в 5-кратной повторности (дерево – повторность) на фоне естественного развития болезни. Расход рабочей жидкости 1 л на дерево.

Производственную проверку системы защиты сливы домашней от клостероспориоза проводили в СПК «Остремичево» Брестского района в 2-кратной повторности (площадь повторности – 1,0 га), расход рабочей жидкости – 1000 л/га в соответствии с общепринятыми методиками [4, 5].

Биологическую эффективность защитных мероприятий, выраженную в процентах, рассчитывали по формуле:

$$БЭ = (M_k - M_o) / M_k \times 100,$$

где M_k – показатель распространенности или развития болезни в контроле (защитные мероприятия не проводились), %; M_o – показатель распространенности или развития болезни в опыте (защитные мероприятия осуществлялись), %.

Статистическую обработку результатов исследований проводили, используя пакет программ статистической обработки данных MS Excel и Statistica 6.0.

Результаты исследований. Исследования по экологизации защиты сливы домашней от клостероспориоза, в частности химической, проведены в два этапа. Первый этап предусматривал определение чувствительности гриба *Cl. carpophilum* к фунгицидам путем постановки опытов *in vitro*, второй этап – определение биологической эффективности препаратов химического и биологического происхождения в полевых условиях и введение их в защиту сливы домашней от клостероспориоза.

Анализ чувствительности изолятов гриба *Cl. carpophilum*, выделенных из пораженных листьев и почек сливы домашней, отобранных в опытном саду РУП «Институт плодородия», к изучаемым фунгицидам свидетельствует о дифференцированной реакции. Общим для них является отсутствие резистентности, так как значение EC_{50} не превышало 100 мкг/мл (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение изолятов популяции гриба *Clasterosporium carpophilum* по чувствительности к фунгицидам (лабораторный опыт, 2011–2012 гг.)

Фунгицид	ЕС ₅₀ , мкг/мл				
	0,1–1	1,1–10	10,1–40	40,1–100	>100
	% от общего числа изолятов				
Делан, ВГ (дитианон, 700 г/кг)	0,0	22,3	76,7	0,0	0,0
Дитан Нео Тек 75, ВДГ (манкоцеб, 750 г/кг)	0,0	50,0	50,0	0,0	0,0
Рак, КЭ (дифеноконазол, 250 г/л)	0,0	100	0,0	0,0	0,0
Силлит, КС (додин, 400 г/л)	0,0	100	0,0	0,0	0,0
Хорус, ВДГ (ципродинил, 750 г/кг)	0,0	26,7	60,0	13,3	0,0

Примечание. Исследования проводились на 42 изолятах гриба *Cl. carpophilum*, выделенных из пораженных частей сливы, отобранных в опытном саду РУП «Институт плодородия».

Изоляты популяции гриба *Cl. carpophilum* оказались с высокой чувствительностью к фунгицидам Рак, КЭ и Силлит, КС. Реакция изолятов на фунгициды Делан, ВГ и Дитан Нео Тек 75, ВДГ была не однозначной: в популяции встречаются изоляты с высокой и средней чувствительностью, особенно к препарату Делан, ВГ. К фунгициду Хорус, ВДГ в популяции гриба *Cl. carpophilum* оказалось 13,3% изолятов с пониженной чувствительностью и 60% – со средней. Следовательно, вследствие применения Хоруса, ВДГ возможен отбор высокоустойчивых изолятов, поэтому его применение может способствовать снижению эффективности контроля болезни. Результаты исследований *in vitro* позволили получить предварительную оценку эффективности фунгицидов по отношению к грибу *Cl. carpophilum* без учета их влияния на растение и окружающую среду. Поэтому изучение эффективности фунгицидов было продолжено в условиях полевого опыта.

Сроки обработок сливы фунгицидами против класероспориоза определяли с учетом полученных данных по динамике лета конидий возбудителя и развития болезни и проводились в уязвимые для заражения культуры периоды.

Первая фунгицидная обработка сливы препаратом азофос модифицированный, 50% к.с. (10 кг/га) была проведена в период начала рассеивания конидий гриба *Cl. carpophilum* в фазе «зеленый конус» (15.04) и являлась профилактической. Дальнейшая схема обработок представляла собой 3-кратное применение изучаемых фунгицидов. Такая кратность обработок была обусловлена, прежде всего, растянутым летом конидий патогена и продолжительным периодом заражения листьев сливы.

Обработки фунгицидами проводили в фенофазы «появление первых настоящих листьев» (27.04), что совпадает с летом конидий гриба *Cl. carpophilum*, «начало цветения» (10.05) – перед началом массового лета конидий. В варианте, где проводили только профилактическую обработку, развитие клястероспориоза сливы уже во II декаде июня достигло 30,4 % (табл. 2), в связи с чем была проведена третья фунгицидная обработка в фенофазе «рост плодов» (14.06).

Динамика развития болезни в вариантах с применением фунгицидов оказалась сравнительно одинаковой, даже в варианте с использованием Хоруса, ВДГ, несмотря на то, что к ципродинилу в специальных опытах у 13,3 % изолятов наблюдалась низкая чувствительность. Известно, что в природных условиях уменьшение биологической эффективности наблюдается не сразу после обнаружения снижения чувствительности группы изолятов в популяции, а лишь после накопления определенного потенциала таких генотипов гриба [1].

К периоду сбора урожая развитие клястероспориоза в вариантах с применением фунгицидов было 12,5–14,8 %, что в 3 раза ниже, чем в контрольном варианте.

Биологическая эффективность применения изучаемых фунгицидов к периоду уборки урожая составляла от 66,7 до 71,9 %.

Таблица 2 – Влияние фунгицидов на динамику развития клястероспориоза сливы домашней (полевой опыт, сорт Награда неманская, РУП «Институт плодородства» Минский район, 2011 г.)

Вариант	Развитие клястероспориоза на дату учета (%), в фенофазе					Биологическая эффективность, %
	13.06	29.06	08.07	18.07	03.08	03.08
	«рост плодов»			«начало созревания плодов»	«созревание плодов»	«созревание плодов»
Без обработки	30,4	36,3	40,6	41,2	44,5	–
Хорус, ВДГ (0,2 кг/га)	4,2	6,3	8,2	11,3	14,2	68,1
Дитан Нео Тек 75, ВДГ (0,2 кг/га)	4,6	6,5	8,4	12,4	14,6	67,2
Рак, КЭ (0,2 л/га)	3,8	5,9	8,0	9,9	12,5	71,9
Силлит, КС (2,0 л/га)	4,0	6,0	8,2	10,3	13,1	70,6
Делан, ВГ (0,7 кг/га)	5,0	6,4	8,6	11,5	14,8	66,7

Примечание. Фунгициды применялись трёхкратно: 27.04 – «появление первых настоящих листьев», 10.05 – «начало цветения», 14.06 – «рост плодов».

Полученные данные по эффективности новых фунгицидов Раек, КЭ (0,2 л/га) и Силлит, КС (2,0 л/га) в защите сливы от клостероспориоза позволили включить их в «Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь».

На основании мониторинга развития гриба *Cl. carpophilum* и с учетом складывающихся погодных условий в 2012–2013 гг. в СПК «Остромечево» Брестского района была осуществлена система защиты сливы домашней среднепоражаемого сорта Стенли от клостероспориоза.

Обработки сливы фунгицидами проводили в наиболее уязвимые для заражения сливы периоды с учетом динамики лета конидий гриба *Cl. carpophilum* и развития болезни.

Против клостероспориоза на сливе в период вегетации 2012 г. было проведено 4 обработки следующими препаратами: Силлит, КС (2,0 л/га), Раек, КЭ (0,2 л/га), Делан, ВГ (0,7 кг/га). Кроме того, на опытном варианте осенью 2011 г. применили препарат Азофос модифицированный, 50 % к.с. (8,0 кг/га), что позволило снизить количество пораженных почек по сравнению с вариантом без обработки на 9,4 %. В 2013 г. данную обработку не проводили, так как погодные условия осени 2012 г. (сентябрь–октябрь) были неблагоприятными для лета конидий гриба *Cl. carpophilum* и заражения почек сливы клостероспориозом (табл. 3).

Таблица 3 – Схема проведения обработок против клостероспориоза сливы (производственный опыт, сорт Стенли, СПК «Остромечево», Брестский район, 2013 г.)

Дата обработки	Фенофаза сливы	Условия для проведения обработок	Вариант 1	Вариант 2 (без обработки)
16.04	«набухание почек»	Профилактическая обработка	Азофос модифицированный, 50 % к.с., 8,0 кг/га	
30.04	«зеленый бутон»	Начало лета конидий (10–34 штук на спороловушку)	Силлит КС, 2,0 л/га	–
10.05	«конец цветения»	Массовый лет конидий (463 – 587 штук на спороловушку), первые признаки клостероспориоза на листьях	Раек, КЭ, 0,2 л/га	–
27.05	«рост плодов»	Массовый лет конидий (387–752 штуки на спороловушку), интенсивное развитие болезни на листьях (5,9 %)	Делан, ВГ, 0,7 кг/га	–
10.06	«рост плодов»	Лет конидий (86–175 штук на спороловушку), нарастание развития болезни (11,4 %)	Делан, ВГ, 0,7 кг/га	–

Апрель 2013 г. характеризовался повышенным температурным режимом и достаточной влагообеспеченностью (56,8 мм осадков). Переход среднесуточной температуры воздуха через 5 °С произошел во II декаде апреля и уже 14 апреля отмечены единичные конидии гриба *Cl. carpophilum*, поэтому в фенофазе сливы «набухание почек» (16.04) во всех вариантах опыта была проведена профилактическая обработка медьсодержащим фунгицидом Азофос модифицированный, 50 % к.с. (8,0 кг/га). Данный препарат ингибирует прорастание конидий гриба *Cl. carpophilum* и рекомендуется к применению только до распускания листьев сливы, так как может оказывать фитотоксичное действие на культуру. В конце III декады апреля произошел переход среднесуточной температуры воздуха через 13 °С. Массовый лет конидий гриба *Cl. carpophilum* отмечается, как нами установлено, после устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 13 °С, в связи с чем 30.04 в фенофазе сливы «зеленый бутон» была проведена обработка фунгицидом трансламинарного действия из группы гуанидинов – Силлит, КС (2,0 л/га). Силлит, КС относится к фунгицидам, которые высоэффективны при невысоких температурах воздуха, поэтому его применение на данном этапе защиты культуры было целесообразным. В первой декаде мая часто проходили кратковременные дожди, что наряду с умеренной температурой воздуха (15,9 °С) способствовало массовому лету конидий гриба *Cl. carpophilum*. Первые единичные пятна клостероспориоза на листьях сливы домашней в варианте без обработки отмечены 07.05, что обусловило проведение обработки системным препаратом Раек, КЭ (0,2 л/га) из группы триазолов. Препарат обладает защитным и лечащим действием, а также показал высокую эффективность против возбудителя клостероспориоза в лабораторных и полевых условиях. В опытном варианте первые пятна на листьях появились 18 мая, что на 11 дней позже, чем в варианте без обработки. Однако триазолы не поступают в листья, образующиеся после обработки, и к препаратам этого класса при их частом применении может возникнуть резистентность в популяции гриба, поэтому дальнейшую защиту сливы от клостероспориоза осуществляли фунгицидом контактного действия Делан, ВГ (0,7 кг/га). Вторая и третья декады мая характеризовались умеренными температурами (14,6–19,3 °С) и избыточным количеством осадков (93,6 мм), поэтому наблюдалось массовое заражение листьев и нарастание распространенности и развития болезни, а также продолжался массовый лет конидий гриба *Cl. carpophilum*. В связи с этим 27.05

в фенофазе «рост плодов» была проведена обработка контактным фунгицидом Делан, ВГ (0,7 кг/га). Преимуществом препарата является то, что он не проникает через кожицу внутрь плода. Погодные условия I декады июня (высокая влажность воздуха – 75–80 %) способствовали дальнейшему нарастанию развития болезни на листьях (11,4 % в варианте без обработки), что обусловило повторную обработку фунгицидом Делан, ВГ (0,7 кг/га). Таким образом, в 2013 году против класпероспориоза на сливе было проведено 4 обработки. В систему защитных мероприятий также включили 2 новых высокоэффективных фунгицида Раек, КЭ (0,2 л/га) и Силлит, КС (2,0 л/га).

В контрольном варианте первые пораженные класпероспориозом листья сливы были отмечены в I декаде мая. Учет, проведенный 10 мая, показал, что распространенность класпероспориоза в данном варианте опыта к этому времени составила 2,0 % (рисунок).

Дальнейшее развитие класпероспориоза определялось, главным образом, факторами, способствующими заражению листьев грибом *Cl. carpophilum* (температура, влажность, наличие капельно-жидкой влаги). Вторая и третья декады мая характеризовались умеренным температурным режимом и достаточным количеством осадков. Такие погодные условия способствовали массовому рассеиванию конидий гриба *Cl. carpophilum* и интенсивному заражению листьев сливы класпероспориозом.

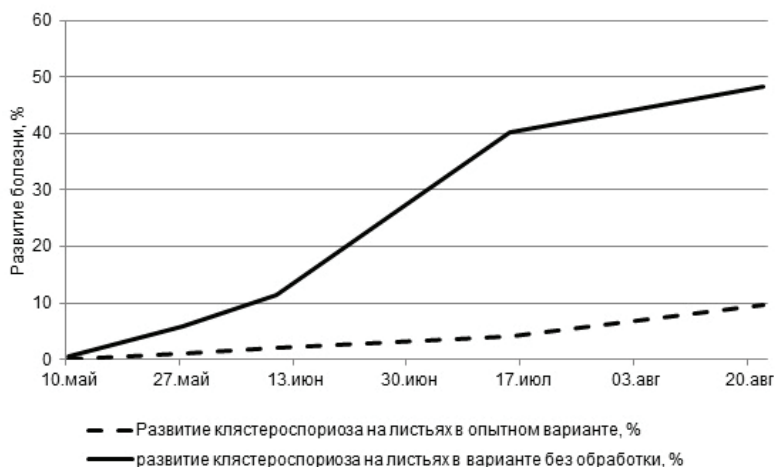


Рисунок – Динамика развития класпероспориоза сливы домашней (производственный опыт, сорт Стенли, СПК «Остромечево», Брестский район, 2013 г.)

Распространенность клястероспориоза в варианте без обработки в третьей декаде мая достигла 22,2% при развитии 5,9%, в то время как в опытном варианте распространенность болезни составила 4,8%, развитие 1,0%. Высокая влажность воздуха на фоне умеренного температурного режима первой декады июня способствовала развитию клястероспориоза. К концу первой декады июня развитие болезни в контрольном варианте достигло 11,4%, в опытном – не превысило 2,0%. Теплая и умеренно влажная погода второй половины июня и июля также была благоприятна для развития гриба *Cl. carpophilum*. В контрольном варианте развитие превысило 40%. Первая и вторая декады августа характеризовались повышенным температурным режимом и дефицитом осадков, поэтому развитие клястероспориоза за этот период увеличилось незначительно и составило в контрольном варианте 48,2%, в опытном – 9,7%.

Разработанная система защиты сливы позволила снизить развитие клястероспориоза на листьях в 4–5 раз по сравнению с контрольным вариантом (табл. 4).

Таблица 4 – Эффективность системы защиты сливы домашней от клястероспориоза (производственный опыт, сорт Стенли, СПК «Остромечеве», Брестский район, 2012– 2013 гг.)

Показатели	Опытный вариант *		Без обработки	
	2012 г.**	2013 г.	2012 г.	2013 г.
Количество пораженных почек, %	4,3	3,9	13,7	3,7
Распространенность клястероспориоза на листьях («уборка урожая»), %	23,5	19,8	100	100
Развитие клястероспориоза на листьях («уборка урожая»), %	11,4	9,7	46,1	48,2
Биологическая эффективность, %	75,3	79,9	–	–
Урожайность, ц/га	241,5	242,2	187,3	207,6
Выход стандартной продукции, %	99,2	99,4	85,5	98,3
Сохраненный урожай, ц/га (%)	54,2 (28,9%)	34,6 (16,7%)	–	–

* Фунгициды применяли четырехкратно: начало лета конидий – Силлит, КС (2,0 л/га); массовый лет конидий – Раек, КЭ (0,2 л/га); массовый лет конидий, интенсивное развитие болезни на листьях – Делан, ВГ (0,7 кг/га), двукратно;

** В систему защиты была включена дополнительная обработка препаратом Азофос модифицированный, 50 % к.с. (8,0 кг/га) после сбора урожая для предупреждения заражения почек.

Биологическая эффективность разработанной системы защиты в ограничении развития класпероспориоза сливы составила 75,3 и 79,9% в 2012 и 2013 гг. соответственно.

В результате оценки экономической эффективности проведенных мероприятий установлено, что применение разработанной системы защиты сливы домашней от класпероспориоза экономически целесообразно и позволило дополнительно сохранить 16,7–28,9% урожая.

Заключение. Оценка фунгицидной активности препаратов в условиях *in vitro* показала различную чувствительность изолятов популяции гриба *Cl. carpophilum*. Наибольшую чувствительность изоляты *Cl. carpophilum* проявили к фунгицидам Силлит, КС и Раек, КЭ ($EC_{50} < 10$ мкг/мл). В популяции также встречаются изоляты со средней чувствительностью (EC_{50} от 10,1 до 40 мкг/мл) к препаратам Делан, ВГ; Дитан Нео Тек 75 ВДГ и низкой (EC_{50} более 40 мкг/мл) – к фунгициду Хорус, ВДГ. В полевых условиях препараты Раек, КЭ (0,2 л/га) и Силлит, КС (2,0 л/га), обеспечивали существенное снижение развития класпероспориоза. Биологическая эффективность применения их к периоду уборки урожая составила 70,6–83,8%.

Обоснована система контроля развития класпероспориоза в насаждениях сливы домашней с учетом биоэкологических особенностей развития гриба *Cl. carpophilum*, его чувствительности к фунгицидам, включающая применение препаратов с разным механизмом действия по принципу их чередования в критические для заражения периоды (начало лета конидий, массовый лет конидий, нарастание развития болезни, осенний пик лета конидий). Такой подход позволил защитить посадки сливы домашней и снизить количество пораженных почек на 9,4%, развитие класпероспориоза на 34,7–38,5% и дополнительно сохранить 16,7–28,9% урожая сливы.

Список литературы

1. Буга, С.Ф. Теоретические и практические основы химической защиты зерновых культур от болезней в Беларуси: монография / С.Ф. Буга; РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С.Будного, 2013. – 240 с.
2. Джафаров, И.Г. Основные болезни сливы в Азербайджане / И.Г. Джафаров // Ахова раслін. – 2001. – № 4. – С. 35–37.
3. Ким, А.В. Биологические особенности гриба *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh. – возбудителя класпероспориоза вишни / А.В. Ким // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы пятой регион. науч.-практ. конф. мол. ученых. – Краснодар, 2003. – С. 141–142.

4. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений» НАН Беларуси; под ред. С.Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – 511 с.
5. Методические указания по фитосанитарному и токсикологическому мониторингам плодовых культур и ягодников / сост.: В.М. Смольякова [и др.]. – Краснодар, 1999. – 83 с.
6. Пилат, Т.Г. Поражаемость сортов сливы домашней возбудителем кластероспориоза – грибом *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh. / Т.Г. Пилат // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений» НАН Беларуси; редкол.: Л.И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Несвиж, 2011. – Вып. 35. – С. 126–134.
7. Пилат, Т.Г. Вредоносность кластероспориоза сливы домашней в условиях Республики Беларусь / Т.Г. Пилат, С.Ф. Буга // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений» НАН Беларуси; редкол.: Л.И. Трепашко (гл.ред.) [и др.]. – Жодино, 2014. – Вып. 38. – С. 112–120.
8. Стенина, Н.В. Кластероспориоз косточковых / Н.В. Стенина // Защита растений. – 1994. – № 7. – С. 25.
9. Schulz, U.A. A method or routine testing of the sensivity of cereal powdery mildew (*Erysiphe graminis*) to DMI fungicides / FRAC methods monitoring fungicides resistance/ U.A. Schulz. – Bracknell, 1991. – P. 298–301.

T.G. Pilat, S.F. Buga

RUE «Institute of Plant Protection», a/c Priluki, Minsk district

ECOLOGIZATION OF GARDEN PLUM PROTECTION AGAINST SHOT HOLE DISEASE

Annotation. A system of shot hole development in garden plum considering bioecological features of the fungus *Cl. carpophilum*, its sensitivity to fungicides including the application of preparations with different mechanism of action by their sequence principle during critical for infection periods (start of conidia flight, mass conidia flight, the disease development increase, autumn outbreak of conidia flight) is substantiated.

Key words: garden plum, shot hole, *Clasterosporium carpophilum*, fungicides, sensitivity, development, biological efficiency.