

УДК 632.4:635.25

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ПЕРОНОСПОРОЗА ЛУКА И ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С НИМ

К. В. ПОПКОВА, Н. А. ПАЛИЛОВ, Е. В. КИРЬЯНОВА  
(Кафедра фитопатологии)

В последние годы значительно распространилось заболевание лука — пероноспороз. Эта болезнь поражает репчатый лук всех генераций: севок, репку, семенники. Заболевание приводит к снижению урожая луковиц в среднем на 20—50 %, а семян — на 30—100 % [2, 3, 5, 13, 15]. В каждом конкретном случае степень вредоносности пероноспороза определяется комплексом факторов. Потери урожая зависят от времени появления болезни и особенно от ее развития. Чем сильнее поражено растение, тем меньше семян образуется в соцветии [3], тем мельче луковица [15]. При раннем начале болезни потери урожая максимальные, если она проявляется в конце вегетации, потери меньше [1].

В случае развития болезни на семенниках не только снижается урожай семян, но и ухудшается его качество. От больных растений получают щуплые семена, энергия прорастания и всхожесть которых ниже, чем у семян от здоровых растений [4].

Степень поражения растений пероноспорозом и время его проявления находятся в прямой зависимости от внешних условий. Эпифитотия пероноспороза отмечается в тех случаях, когда в периоды вегетации преобладает облачная и прохладная погода, при высокой относительной влажности воздуха, обильных и частых осадках и росах [4, 13].

Для ограничения развития болезни рекомендуется ряд агротехнических приемов: соблюдение севооборота, правильный выбор участка и поддержание его в чистом от сорняков состоянии, внесение оптимальных доз органических и минеральных удобрений, проведение фитопрочисток [9]. Большое значение имеет использование здорового посадочного материала (лук-севок, лук-матка). Многие исследователи отмечают, что его оздоровлению способствуют термическая и химическая обработки [3, 8]. Показана эффективность применения против болезни фунгицидов [5, 15].

Вместе с тем частое повторение эпифитотий свидетельствует о недостаточной действенности существующих мер борьбы с этим заболеванием. До настоящего времени остается нерешенным вопрос об источниках возобновления болезни. Полностью не выяснена роль первичной инфекции в ее распространении и развитии.

В связи с этим мы изучали биологические особенности возбудителя, стремились выявить источники инфекции, особенности развития и распространения болезни в целях получения данных для усовершенствования мероприятий по борьбе с болезнью.

### Методы исследования

Работу проводили в 1977—1979 гг. на сортах Бессоновский, Мячковский, Арзамасский, Спасский.

Источники инфекции и характер развития возбудителя определяли путем микроскопирования тканей луковиц, семян, листьев.

Для окраски временных препаратов использовали 1 % водный раствор метиленового синего и 0,1 % молочнокислый раствор анлинового синего.

Перед посадкой луковицы обрабатывали 0,4 % цинебом, 0,4 % хомецином, 0,4 % полимарцином, 0,4 % поликарбацином, 0,4 % полихомом, 0,2 % даконилом, 0,3 % ридомилом. Для обеззараживания их замачивали в суспензиях соответствующих фунгицидов. В каждом варианте учитывалось по 20 растений в 6-кратной повторности.

Термическую обработку посадочного материала (лук-севок, лук-матка) проводили в осенний и весенний периоды при температуре 40—45° в течение 12 ч, 1—5 сут. В каждом варианте учитывали 20 растений в 6-кратной повторности. Растения с признаками заболевания удаляли, чтобы избежать перезаражения других растений и установить эффект оздоровления.

В период вегетации применяли фунгициды цинеб, поликарбацин, полимарцин, хомецин, ридомил. Использовали следующие препараты: ОП-7, эмульсия, АИ-4П, Tensiofix HS, Tensiofix D40. Опытные делянки площадью 15 м<sup>2</sup> в 3-кратной повторности были заложены в производственных посадках колхоза «Победа» Московской области. Посевы начинали обрабатывать при появлении первых признаков заболевания на «сигнальных» посадках. Последующие обработки проводили через 10—12 дней. Интенсивность поражения учитывали по шкале: 0 — растение здоровое; 0,1 — поражено до 5 % поверхности растения; 1 — от 5 до 10 %; 2 — от 11 до 25; 3 — от 26 до 50; 4 — от 51 до 75; 5 — более 75 %. Для учета брали по 20 растений в 4-кратной повторности.

### Результаты исследований и их обсуждение

В большинстве районов возделывания репчатого лука практикуется трехлетняя его культура. Лук при выращивании проходит следующие стадии: семена — лук-севок — лук-матка — семена. По существующим представлениям, развитие пероноспороза осуществляется следующим образом: мицелий из посадочных луковиц (лук-севок) перемещается в листья в процессе роста, образуя конидиальный налет на поверхности листьев, инфекция распространяется на соседние растения и мицелий проникает в луковицы (лук-матка) [10, 14, 19, 20]. Таким образом, фаза семян не связывается с каким-либо из этапов жизни возбудителя.

Вместе с тем вопрос о возможности передачи пероноспороза лука семенами неоднократно был предметом исследований. Не раз высказывалось предположение, что возобновление болезни из года в год может обуславливаться мицелием, сохраняющимся в семенах. Однако данные, получаемые различными исследователями, были разноречивы [9, 10, 19, 20].

В связи с этим мы провели изучение цикла развития возбудителя с начального периода развития растений. В первую очередь анализу были подвергнуты маточные луковицы, дающие системное заражение семенных растений. Микроскопическое исследование сформировавшихся в зараженных луковицах зачаточных цветоносных побегов показало, что они сплошь пронизаны гифами мицелия, т. е. соцветие оказалось зараженным еще в зачаточном состоянии. С ростом цветоносных побегов продвигалась и грибница возбудителя, располагаясь в растущих тканях и обеспечивая системное заражение. В вегетационный период грибницу можно было найти во всех соцветиях. Гифы мицелия заполняли все элементы цветка — цветоножку, околоцветник, при этом никаких внешних признаков поражения не было. Такие цветки дают зрелые семена, в которых содержится грибница возбудителя.

Во всех полноценных семенах, полученных от системно зараженных растений, сохранялся мицелий гриба. Наблюдать образование ооспор приходилось очень редко. Высокой степенью зараженности отличались семена сортов Бессоновский (Пензенская область), Арзамасский (Горьковская область), Мячковский (Московская область).

Таким образом, в случае системного заражения растений, т. е. посадки зараженных маточных луковиц, урожай семян данного года будет нести в себе инфекцию, способную в следующий вегетационный период вызвать заболевание растений. Для подтверждения этого нами было проведено микроскопическое исследование всходов зараженных

семян, показавшее, что в тканях всех проростков имелись гифы гриба, располагающиеся межклеточно на всем протяжении первого настоящего листа. По мере формирования новых листьев и их роста грибница последовательно перемещалась во вновь образующиеся ткани. Наиболее удобный путь распространения грибницы — сосудисто-проводящие пучки. Патоген использовал проводящие ткани не только для быстрого перемещения, но и для наиболее доступного питания. К моменту полного развития растений происходило диффузное заражение всех вегетативных органов. Паразит не препятствовал развитию растения благодаря умеренному на первых порах действию, характерному для облигатного паразитизма, и разрастался вместе с его новообразующимися тканями. Диффузно пораженные растения внешне не имели никаких признаков поражения. Полученные нами данные не подтвердили мнения о возможности ранней диагностики системно зараженных растений по внешнему виду: общее недоразвитие, отставание в росте [3, 5].

Инфекция остается латентной до изменения взаимоотношений паразита и растения-хозяина, в результате которого начинается типичное развитие болезни, характеризующееся появлением конидиального налета гриба и последующим отмиранием пораженной ткани. Знание сроков проявления заболевания, а именно сроков спороношения, дает возможность предвидеть надвигающуюся вспышку эпифитотии и принять соответствующие меры профилактики и защиты.

Нами установлено, что спороношение приурочивается к определенным фазам развития растений. Например, в самом начале роста вегетативных органов, несмотря на то, что они заражены, вызвать спороношение при создании благоприятных условий не удастся. Характер облигатного паразитизма в решающей мере зависит от особенностей возбудителя и от разнообразных свойств растения-хозяина. Внешние признаки пероноспороза лука появляются к окончанию вегетативного роста растений. По всей вероятности, в основе изменений взаимоотношений паразита и растения лежат физиологические и морфологические процессы в созревающей ткани. В период новообразования листьев и их роста усиливается приток к ним питательных веществ, в результате чего повышается метаболизм клеток. Гриб при таком состоянии растения имеет достаточное питание. С окончанием роста растения начинается отток накопленных в листьях пластических веществ и использование их на формирование луковицы. Листья теряют тургор и постепенно отмирают. Как известно, решающей причиной для начала размножения (спороношения) является недостаток питательных веществ в субстрате, т. е. некоторое голодание предварительно угнетенного мицелия [12]. Следовательно, отток питательных веществ из листьев нарушает вегетативный рост гриба и заставляет его переходить к спороношению. При этом решающую роль играют свойства растения-хозяина, и едва ли возможно появление болезни при нормальных условиях развития растений через 9—20 дней с момента посадки луковиц, как указывается в литературе [3, 10].

Микроскопическими исследованиями в нашем опыте установлено, что появлению конидиеносцев предшествует выход мицелия из сосудисто-проводящих пучков в ткани палисадной паренхимы и мезофила, наблюдаемый в первую очередь там, где изменились условия питания.

Появление и интенсивность спороношения тесно связаны с возрастом листьев. На нижних, более старых листьях, в которых уже протекают гидролитические процессы, процент спороношения ниже, чем на верхних, где еще преобладает синтез. Так, на первом листе оно составляет 33 %, на втором — 34, на третьем — 20, на четвертом — 10, на пятом — 3 %.

У листа лука значительно скорее заканчивают рост верхушка и середина, более молодым является его основание. Ввиду этого споро-

ношение начинается с верхушки и продолжается в направлении к основанию [10]. В наших опытах в 80 случаях из 100 первой оказывалась пораженной верхняя часть листьев.

Такой характер возрастных показателей у растений в целом и в каждом листе отдельно обуславливает, несмотря на повсеместное присутствие инфекции, неполное поражение, а также неодновременное появление диффузного спороношения на всех растениях.

Таким образом, первые симптомы пероноспороза лука следует ожидать в период окончания вегетативного роста растений у вершины первых листьев. Эта закономерность проявляется у лука всех поколений (1-го и 2-го годов, семенников), хотя календарно начало спороношения у них не совпадает из-за разных сроков посадки и неодновременного прохождения фаз развития. Обычно первыми заболевают семенные растения, далее лук-севок и лук-матка [9, 15]. В зависимости от срока посадки эта очередность нарушается. При одновременной посадке сначала заболевает лук 1-го и 2-го годов жизни из-за более быстрого формирования растений, затем семенники. Неблагоприятные для роста лука погодные условия могут препятствовать развитию болезни, даже если растение и вступило в ту фазу, когда оно наиболее восприимчиво к инфекции. В связи с этим первые симптомы пероноспороза лука в разные годы появляются в различное время. Так, они наблюдались в Московской области в 1977 г. 20 июля, в 1978 г. — 24 июля, в 1979 г. — 1 августа. Колебания сроков появления болезни могут быть значительными [5, 13].

Спороношение от диффузного мицелия обеспечивает дальнейшее распространение болезни. Гриб более агрессивен на молодых тканях [18], поэтому повторному заражению подвержены в первую очередь органы, находящиеся в фазе вегетативного роста (молодые листья, основания старых листьев, цветonoсные побеги).

Как видно, гриб имеет хорошо выраженную двоякую возрастную специализацию. А. Я. Трофимович, наблюдавший это у некоторых пероноспоровых грибов, объясняет данный факт двухфазностью развития растений и уязвимостью их не только в нисходящей фазе (при диффузной инфекции), но и в восходящей (при местной инфекции). Следовательно, первоначальное развитие пероноспороза лука происходит при диффузной инфекции в молодых растениях, завершение же развития с образованием спор осуществляется в нисходящую фазу в период старения растения. При местной инфекции более уязвимы молодые растения в восходящей фазе.

При сильной зараженности посадочного материала (100 %) не всегда могут появляться типичные признаки болезни. На две формы течения болезни — типичное с образованием конидиального налета и скрытое (латентное) — указывает ряд авторов [5, 18]. Отсутствие спороношения связано с пониженной активностью паразита или с ослабленной реакцией растения-хозяина. Если мицелий плохо развивался раньше вследствие недостаточного питания и т. д., спороношения может не быть даже при благоприятных для образования спор условиях. Вместе с тем только вегетативный рост мицелия без всякого образования органов размножения может осуществляться при крайне неблагоприятных условиях (температура, влажность воздуха и др.).

Считается, что латентная форма заболевания по сравнению с другими, сопровождающимися обильным спороношением, не грозит нарастанием болезни и является в какой-то мере дегенерацией паразита [16]. Однако скрытое поражение пероноспорозом приводит к очень серьезным последствиям практического характера. При латентном течении болезни в 1-й год жизни урожай луковиц не снижается. Но посев больных семян обуславливает заражение лука-севка. И на луке 2-го года жизни болезнь развивается уже сильно. Следовательно при исполь-

зовании больных семян не только заболевают растения, но и образуются зараженные луковицы.

Проведенное нами микроскопическое исследование таких луковиц показало, что зимующий мицелий накапливается в основном в точках роста или в зачатках будущих дочерних луковиц. В вегетативных и генеративных почках возбудитель находит наиболее благоприятные условия для своего существования. Очевидно, такое распределение мицелия обусловлено паразитической специализацией возбудителя, облигатного паразита. Благодаря приуроченности гриба к физиологически более молодым тканям растений обеспечивается оптимальный режим его питания. До настоящего времени исследователи считали, что мицелий накапливается в основном в верхней части луковицы [9, 14]. Полученные нами результаты дают основание предположить, что возбудитель обязательно присутствует в точках роста луковиц.

Все зачатки и каждая чешуя отдельного зачатка содержат мицелий. К периоду посадки точки роста являются не только основным, но и единственным местом накопления инфекции. В сочных чешуях, прикрывающих почки, она полностью отсутствует вследствие того, что все питательные вещества в это время направлены на рост зачатков.

Путь инфекции внутри луковицы идет не от чешуи к чешуе, а всегда через донце [12]. Переход мицелия из старых кроющихся чешуй во вновь формирующиеся зачатки — процесс постоянный, повторяющийся из года в год. Это путь, свойственный облигатному паразиту, существующему только внутри тканей растения-хозяина. Поскольку каждый зачаток развивает луковицу, новые луковицы всегда заражаются от старых.

Мы полагаем, что возможны два пути проникновения паразита в зачатки, т. е. заражения новых луковиц: постепенный переход уже имеющегося в луковицах мицелия из старых сочных чешуй с питательными веществами во вновь формирующиеся точки роста и передвижение мицелия из зараженных листьев сначала в сочные чешуи, а затем через донце опять-таки в точки роста.

Заражение луковиц первым путем мы считаем основным, постоянно происходящим. Во втором случае попаданию мицелия из листьев в луковицу может препятствовать неблагоприятная погода, подавляющая жизнеспособность гриба. Установлено [2], что относительно сильный нагрев растений, пораженных пероноспорозом, оздоравливает их, в результате диффузно зараженных луковиц становится меньше или они совсем отсутствуют.

Зараженность луковиц может зависеть также от продолжительности вегетационного периода [21, 22]. Даже при сильном поражении растений раннее усыхание листьев препятствует проникновению паразита в луковицы. Позднее созревание урожая при слабом развитии заболевания способствует сильному заражению луковиц. При уборке урожая в конце июля больных луковиц не было, в конце сентября они составляли 3,25 % [21].

Разрыв цепи инфекции — непроникновение грибницы из листьев в луковицу — мы считаем возможным только в случае отсутствия диффузного заражения. При последнем перемещение инфекции в луковице происходит постоянно, независимо от поведения мицелия в листьях.

Мнения исследователей о количестве диффузно зараженных луковиц расходятся. Обычно указывается заражение в пределах 0,4—4,0 % [13, 21—23]. Лишь по данным Н. О. Каттерфельда [10] оно приближается к 45 %. По нашему мнению, низкий процент диффузно зараженных луковиц мало вероятен, особенно при постоянно повторяющихся эпифитотиях заболевания. Даже если количество зараженных луковиц невелико, инфекция будет накапливаться и со временем станет значительной.

Мицелий возбудителя пероноспороза лука найден нами в луковичах сортов Бессоновский (Пензенская область), Арзамасский (Горьковская область), Спасский (Рязанская область), Мячковский (Московская область). Установлена 100 % -ная зараженность посадочного материала (лук-севок, лук-матка). Не отмечено никаких внешних признаков заражения лукович.

Высокая степень заражения лукович, предназначенных для посадки, свидетельствует о необходимости их обязательного обеззараживания.

Исследования показали высокую эффективность обеззараживания лукович химическими средствами непосредственно перед посадкой. Замачивание обрезанных лукович в суспензиях 0,4 % поликарбонина,

Таблица 1

Эффективность предпосадочной обработки лукович фунгицидами  
(количество больных растений, %)

Препарат	1978 г.		1979 г.	
	обрезка	без обрезки	обрезка	без обрезки
Вода (контроль)	100,0	100,0	100,0	100,0
Даконил, 0,2 %	40,0	85,0	—	—
Хомецин, 0,4 %	12,0	16,0	—	—
Цинеб, 0,4 %	6,0	20,0	6,0	28,0
Поликарбонин, 0,4 %	0	16,0	6,0	31,0
Полимарцин, 0,4 %	0	20,0	11,0	26,0
Полихом, 0,4 %	0	30,0	4,0	31,0
Ридомил, 0,3 %	0	10,0	0	6,0

0,4 % полимарцина, 0,4 % полихома, 0,3 % ридомила обеспечило в 1978 г. 100 % оздоровление маточных лукович. При их посадке ни на одном из растений не отмечено признаков болезни, в то время как в контроле были больны все растения. В 1979 г. все эти препараты, кроме ридомила, не предотвратили появления болезни (табл. 1).

Одним из наиболее эффективных способов оздоровления зараженного посадочного материала является его прогревание [3, 8]. По имеющимся данным, ткани лукович способны выдерживать без повреждения температуру 40—45° в течение суток. Мицелий пероноспороза при указанной температуре гибнет.

В наших исследованиях мицелий даже при длительном прогревании (5 сут) оставался жизнеспособным и обеспечивал системное заражение растений при их росте. Высокие температуры при обработке лишь подавляли способность гриба переходить к спороношению, но не устраняли заражения семян и лукович нового урожая.

Прогревание лука-севка и лука-матки при 43—45° в течение 24 ч полностью обеззараживало луковичы в 1977—1978 гг. В вегетационный период на растениях, выросших из прогретых при указанном режиме лукович, не отмечалось развития болезни. Обработка при 40—41° в течение 1—5 сут способствовала развитию пероноспороза. При экспозиции менее 24 ч также не получено должного эффекта. В 1979 г. прогревание не предотвратило заболевание. Следовательно, этот прием не обеспечивал полное оздоровление лукович ежегодно. Тем не менее прогревание значительно уменьшило распространение пероноспороза. Количество больных растений в 1979 г. в опытных вариантах составило лишь 10—23 % (в контроле — 100 %). Спорношение на них началось позднее. В сочетании с химическими средствами прогревание может снизить вредоносность болезни и дает возможность получить полноценный урожай семян и товарного лука.

В борьбе с пероноспорозом лука наиболее эффективным и широко применяемым является химический метод. Результаты зависят от срока опрыскивания. Запаздывание в их проведении приводит к быстрому накоплению инфекции, способной вызвать эпифитотийное развитие болезни при благоприятных условиях. Как правило, первая профилактическая обработка должна проводиться до появления признаков болезни, предотвращая ее или отодвигая срок проявления. Преждевременные опрыскивания приводят к ненужным расходам средств и труда.

Для более точного определения фактического срока появления болезни целесообразно использовать метод «сигнальных» посадок, широко применяемый для прогноза фитофтороза картофеля [7]. Он основан на наблюдении за растениями, выросшими из зараженного посадочного материала. Для ускорения спороношения проводятся частые поливы. В результате появление болезни на таком участке отмечается на 3—4 дня раньше, чем в поле. Оно служит сигналом к началу проведения обработок.

Своевременное проведение первого опрыскивания 0,4 % цинебом (с добавлением ОП-7) по сигналу задержало появление болезни на 10—12 дней и снизило ее развитие на 28,5—31,4 %, урожай семян при этом повысился в среднем на 30 % по сравнению с контролем. При обработ-

Т а б л и ц а 2

Эффективность применения фунгицидов в борьбе с пероноспорозом лука (%)

Препарат	Развитие болезни		Снижение развития болезни	
	1978	1979	1978	1979
Контроль	53,6	4,02	0	0
Цинеб, 0,4 %	39,4	16,7	25,5	58,4
Хомецин, 0,4 %	34,2	15,4	36,2	61,7
Поликарбозин, 0,4 %	22,5	14,1	58,0	64,9
Полимарцин, 0,4 %	11,4	9,4	78,7	76,6
Ридомил, 0,3 %	10,2	4,6	81,0	90,0
НСР <sub>05</sub>	6,4	1,2	—	—

ках в рекомендуемые сроки (2—4 нед после посадки) снижалась и интенсивность поражения растений. Преждевременное начало химических обработок, а следовательно, увеличение их числа (до 8—10 против 3—4 при оптимальных сроках первого опрыскивания) почти вдвое увеличивало затраты. Запаздывание с началом опрыскиваний (при появлении первых признаков болезни в поле) приводило к снижению их эффективности.

Высокоэффективными препаратами, способствующими снижению развития пероноспороза, оказались поликарбозин, полимарцин, ридомил. Все эти фунгициды значительно сильнее препятствовали распространению заболевания, чем цинеб и хомецин. Наиболее эффективен был ридомил, который задержал появление болезни на 16—20 дней и снизил ее развитие на 81—90 % (табл. 2).

Более позднее появление пероноспороза и пониженная степень поражения во всех вариантах с обработкой дали возможность семенным растениям нормально развиваться. Урожай семян при использовании фунгицидов был на 20,4—31,8 % выше, чем в контроле, и на 5—12 % выше, чем в вариантах с цинебом и хомецином. Химическая обработка позволяла не только получить прибавку урожая, но и улучшить качество получаемых семян. Самыми высокими посевными качествами отличались семена с растений, обрабатываемых ридомилом. Масса 1000 семян

в среднем 3,10 г, всхожесть — 88,2 %, тогда как в контроле — соответственно 2,14 г и 54,6 %.

Для лучшего смачивания листьев и цветоносных побегов фунгицидами мы использовали в качестве прилипателей не только распространенный в настоящее время ОП-7, но и ряд других поверхностно-активных веществ. Исследования показали, что ОП-7, плохо разлагающийся в почве, с успехом может быть заменен, например, эмульсином, АИ-4П, Tensiofix HS, а также Tensiofix Д40, намного превосходящим по своему действию все остальные добавки. Применяемый в малой концентрации (0,025 %) последний препарат более активен, чем ОП-7 в концентрации 0,2 %, особенно при использовании с полимарцином. В первом случае развитие болезни в 1978 г. составило 21,7 %, в 1979 г. — 7,3 %, во втором случае — соответственно 11,4 и 9,4 %.

Положительные результаты, полученные при оздоровлении луковиц фунгицидами в нашем эксперименте, позволили провести более широкую проверку предлагаемых мер защиты от пероноспороза. Для этого в колхозе «Победа» Московской области в производственных условиях были проведены работы по комплексной защите семенников лука от этого заболевания на площади 1,5 га. Применение замачивания лука-матки 0,03 % ридомилом с последующей обработкой растений этим препаратом предотвратило развитие пероноспороза (развитие болезни в контроле — 40,2 %).

В лабораторных опытах установлено, что обеззараживание семян путем замачивания в 0,03 % ридомила дает положительные результаты. В листьях растений, выросших из обработанных семян, не отмечалось предшествующего спороношению выхода мицелия из сосудисто-проводящих пучков.

### Выводы

1. Основным источником и переносчиком возбудителя пероноспороза лука является посадочный материал: семена, лук-севок, лук-матка. При постоянном массовом заболевании растений наблюдается 100 %-ное заражение посадочного материала. В этом случае заражение луковиц и семян нового урожая происходит постоянно и не зависит от развития болезни в вегетационный период.

2. Пероноспороз лука в наших условиях в основном развивается путем диффузного заражения растений, которое из года в год осуществляется по циклу семена — луковицы — семена.

3. Проявление симптомов пероноспороза лука приурочено к завершению активного вегетативного роста растений.

4. В системе защитных мероприятий должны быть предусмотрены обязательное оздоровление посадочного материала и обработка растений. Применение предпосадочного обеззараживания луковиц 0,03 % ридомилом с последующей обработкой растений этим препаратом в той же концентрации может предотвратить развитие болезни в вегетационный период.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев С. Г. Болезни лука в Азербайджане и меры борьбы с ними. Автореф. канд. дис. Л., 1952. — 2. Витанов М. Температурные условия чрез вегетация на лука и системного заразыване с *Peronospora destructor* (Berk) Casp. Граднин лозарска Наука, г. 7, № 2, 1970, с. 71—75. — 3. Гребенюк М. Т. Пероноспороз лука и меры борьбы с ним в семеноводческих хозяйствах лесостепи Украины. Автореф. канд. дис. Харьков, 1972. — 4. Гончаренко М. П., Чабан В. С. Шкідливість пероноспорозу на насінника цибулі. — Захисту рослин, 1972, № 5, с. 88—91. — 5. Дорожкин Н. А., Сапогова А. А. Основные болезни лука и биологическое обоснование борьбы с ними. — В кн.: Пути повышения урожайности овощных культур, 1972, вып. 2, с. 114—119. — 6. Еленков Е. Епифитотите на маната по лука у нас. Растителна защита, 1964, № 11(3), с. 12—17. — 7. Захарова Т. И. Методы прогноза фитофтороза картофеля. Л.: Колос, 1968. — 8. Ершов И. И., Ореховская М. В. Об источниках заражения лука ложной мучнистой росой и эффективности прогревания как од-



- ной из мер борьбы с ней. — Селекция и семеноводство овощных культур, 1974, т. 2, с. 75—78. — 9. Ершов И. И., Ореховская М. В. Пероноспороз лука и меры борьбы с ним. М.: Колос, 1979. — 10. Каттерфельд Н. О. К биологии *Peronospora schleidenii* Ung. Болезни растений, 1926, № 2, с. 26—35. — 11. Курсанов Л. И. Микология. М. — Л.: Сельхозгиз, 1933. — 12. Наумов Н. А. Болезни сельскохозяйственных растений. М. — Л.: Сельхозгиз, 1952. — 13. Неклюдова Е. Т. Изучение устойчивости мирового разнообразия репчатого лука к ложной мучнистой росе и баклажанов к увяданию в условиях предгорной зоны Краснодарского края. — Автореф. канд. дис. Л., 1975. — 14. Пересипкин В. Ф., Марков И. Л., Мельник П. О. Пестологична характеристика розвитку *Peronospora destructor* (Berk) Casp. у різних за стійкістю со сортах цибулі. — Вісник с.-г. науки, 1978, № 8, с. 43—48. — 15. Стенина Н. В. Изучение ложной мучнистой росы лука в центральной зоне Краснодарского края и меры борьбы с ней. — Автореф. канд. дис. Краснодар, 1974. — 16. Степанов К. М. Грибные эпифитотии. М.: Сельхозгиз, 1962. — 17. Трофимович А. Я. Возрастная приуроченность в паразитизме пероноспорозных грибов. — Докл. ТСХА, № 8, 1949, с. 132—141. — 18. Шуканов А. С., Жданко В. И., Стефанович А. И. Зависимость скорости развития возбудителя пероноспороза лука от некоторых факторов среды. — Картофелеводство и плодовоовощеводство, 1977, вып. 2, с. 188—197. — 18. Шуканов А. С., Жданко В. И., Стефанович А. И. Зависимость скорости развития возбудителя пероноспороза лука от некоторых факторов среды. — Картофелеводство и плодовоовощеводство, 1977, вып. 2, с. 188—197. — 19. Cook H. T. — Ithaca N.-Y., 1932, N 143, p. 1—32. — 20. Mc Kay R. The longewity of the oospores of onion downy mildew *Peronospora destructor* (Berk) Casp., Dublin, 1957. — 21. Rondomanski W. Pflanzenschutz, 1969, Bd. 5, H. 2, S. 89—96. — 22. Viranyi F. Acta. Phytopathol. Acad. Sci. Hung., 1974, vol. 9, N 3—4, p. 311—318. — 23. Jovicsevics B. Zastita bilji, 1964, N 78, S. 115—172.

Статья поступила 9 октября 1979 г.

#### SUMMARY

It has been found in laboratory and field experiments that not only bulbs but seed too are the source of preservation of the agent of the downy mildew of onion (*Peronospora destructor* (Berk) Casp). Continuous infection of bulbs and seed of the new crop takes place, irrespective of the stage of the disease in the growing period. Disinfection of bulbs before planting with 25% of CGA 48988 in concentration 0.03% followed by subsequent treatment of plants with this preparation can completely eliminate the development of the downy mildew in onion.

#### МОЖНО ПОДПИСАТЬСЯ НА КНИГИ:

Ерыгин П. С. Физиология риса. — М.: Колос, 1981 (I кв.). — 16 л. — В пер.: 1 р. 50 к. 3000 экз. 40401. 3803030101

В монографии по физиологии риса обобщены многолетние исследования автора и его учеников, а также данные отечественной и зарубежной литературы по этому вопросу. Описаны особенности морфогенеза, роста и развития, дыхания, фотосинтеза, корневого питания и водного режима риса. Материал изложен в тесной связи с технологией возделывания этой культуры.

Рассчитана на научных работников.

Экология семян пшеницы/Под ред. д-ра с.-х. наук Сечняка Л. К. — М.: Колос, 1981 (III кв.). — 20 л. — (Труды ВАСХНИЛ). — В пер.: 1 р. 80 к. 2000 экз. 40302. 3803030101

В книге обобщены исследования отечественных и зарубежных ученых. Показано влияние агроэкологических и климатических условий на качество семян пшеницы и урожай. Приведены данные об изменчивости урожайных качеств семян под воздействием различных физических и химических приемов. Рассмотрены влияние микробиологических факторов на хранение, динамику посевных качеств и урожайность семян, а также различные способы стимулирующего воздействия на семена.

Рассчитана на научных работников, а также специалистов.