**ЗАЩИТА ЛЬНА ОТ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ**

      Большое значение для сохранения и повышения урожая льна имеет правильно организованная защита растений от болезней и вредителей. В последние годы они были широко распространены и нанесли значительный ущерб льноводству. Вредоносность болезней и вредителей льна в разные годы неодинакова. Наиболее широкое распространение болезней льна наблюдалось в 1962 дождливом году. Однако и в сухие годы посевы льна сильно поражались болезнями (табл. 82).

**Таблица 82**

**Распространение болезней льна в СССР за 1962—1964 гг.
(данные Т.Т. Поповой)**

      Это приводило не только к потерям части урожая но и в ряде хозяйств к полной его гибели.
      Большие потери льнопродукции в 1964 г. были от бактериоза. Зараженность полиспорозом в последние годы неуклонно снижалась, однако площадь пораженных посевов и ущерб, нанесенный им, остаются стока высокими. Наблюдалось значительное поражение льна антракнозом и ржавчиной.
      Из вредителей ежегодно на посевах льна по всей территории льноводной зоны в большом количестве распространена льняная блошка, которая наносит урожаю значительный ущерб. В засушливые годы (1961, 1963, 1964) широко распространились льняной трипе и льняная плодожорка — листовертка.
      В льноводных областях, где в летний период выпадало много осадков (Калининская, Ярославская, Московская области), отмечались очаги поражения посевов льна (площадь до 300 га и более) личинками долгоножки вредной. В Томской области в 1962 г. водяной крысой было уничтожено 600 га посевов льна. Общий ежегодный ущерб от вредителей льна исчисляется многими тысячами рублей.

**Широко распространенные болезни льна**

      Умеренно теплая погода зоны льноводства в сочетании с частой избыточной влажностью почвы и воздуха создает благоприятные условия для развития на льне грибных и бактериальных болезней.
      Болезни льна могут быть паразитные и непаразитные. Паразитные, или инфекционные, болезни вызывают в основном патогенные микроорганизмы, а непаразитные, или неинфекционные,— неблагоприятные воздействия внешней среды — повреждения градом, морозом, недостаток или избыток каких-либо веществ в почве. Например, отсутствие растворимых солей железа или избыток извести вызывают хлороз листьев льна. Обе эти группы болезней взаимодействуют в природе, например избыток в почве азота способствует поражению льна ржавчиной.
      Известно, что паразитами льна могут быть не только микроорганизмы, но и цветковые растения — льняная и клеверная повилики. Однако наиболее массовыми возбудителями болезней льна являются патогенные микроорганизмы—грибы и частично бактерии. В последние годы наибольшее распространение имели следующие паразитные болезни льна; фузариоз, ржавчина, полиспороз, антракноз, аскохитоз и местами бактериоз. В 1964 г. в связи с высокой температурой в летние месяцы бактериозное заболевание льна было массовым.
      **Фузариоз.** Фузариоз льна — самая распространенная и наиболее опасная болезнь. Это заболевание, встречающееся во всех льноводных областях нашей страны, при недостаточных мерах борьбы с ним вызывает большие потери и даже гибель урожая льна. Фузариоз может поражать лен в течение всей его жизни и даже разрушать волокно при хранении. Известны два основных типа это-го заболевания.
      Первый тип — фузариозное, или трахеомикозное, увядание льна. Возбудитель — гриб Fusarium lini Boll. Этот тип заболевания характеризуется увяданием молодых растений льна, пониканием их верхушек, побурением стеблей, потемнением и разрушением корней (рис. 26).

Рис. 26. Фузариоз первого типа (фузариозное увядание):
а — молодые увядшие растения; б — побурение стеблей; в — мицелий и споры фузариума внутри древесинных клеток льна (поперечный разрез); г — споры фузариум лини (сильно увеличено).

Рис. 27. Фузариоз льна второго типа:
а — побурение метелки; б — фузариоз по ржавчине; в —фузариоз на коробочке; е — споры фузариум гербарум.

      Гриб проникает из почвы через корни в стебель и, развиваясь в его сосудах, отравляет и убивает растение, оно увядает, корни, высыхая, темнеют, приобретая серовато-пепельный цвет или синеватый оттенок. В больных растениях не образуется нормального волокна, лигнина, и поэтому стенки сосудов не древеснеют. В связи с присутствием в тканях фузариума стебель льна отмирает, загнивает и разрушается. Распространение данного типа фузариоза происходит главным образом через почву, которая может быть заражена в разной степени. Частые посевы льна на одном и том же участке и расстил льно-соломы по предшественникам льна усиливают зараженность почвы и способствуют более сильному поражению посевов. Распространение этого типа фузариоза семенами льна незначительно. В поле болезнь распространяется очагами, которые быстро разрастаются и часто сливаются в сплошной массив побуревшего «выгоревшего» посева льна.
      Второй тип фузариоза характеризуется поражением поверхностных тканей и верхних частей растении (рис. 27). Возбудители его — другие виды фузариума
      Fusarium avenaceum (Sacc.) Fr., Fusarium herbarum (Gda) Fr. и др. Они не специфичны для льна и могут переходить на него с других растений, а также наоборот — со льна на другие растения. Переносятся они ветром и заражают главным образом веточки и семенные коробочки, которые буреют и во влажную погоду покрываются розовым налетом грибницы со спорами фузариума. На этих местах ткань волокна разрушается, что усиливает ломкость веток и опадение коробочек и приводит к большим потерям волокна и семян.
      На стеблях льна часто можно наблюдать фузариоз по ржавчине. Он образует розовые налеты вокруг черных пятен зимней стадии спороношений ржавчины. Из таких стеблей льна нельзя получить длинное волокно, а урожай семян резко снижается, и они обычно сильно заражены фузариозом.
      Первый тип заболевания преобладает в центральных районах нечерноземной полосы, на Северо-Западе, в Белоруссии, на Украине и в Других льносеющих областях европейской части СССР.
      Второй тип более широко распространен в районах льноводства Сибири.
      В последнее время установлено (Л. В. Караджова), что некоторые возбудители фузариоза второго типа при заражении ими корней могут вызвать заболевание, характерное для первого типа. Это указывает на возможность вызвать разную картину заболевания одним и тем же видом фузариума.
      В борьбе с этим заболеванием наиболее эффективны меры оздоровления почвы. Кислые почвы способствуют развитию фузариоза. Поэтому известкование их и фузариозных очагов — важное мероприятие в борьбе с болезнью.
      Частые посевы льна на одном и том же месте увеличивают зараженность почвы. Следовательно, необходимы длительные перерывы между посевами льна на одном и том же участке — не менее 6—7 лет, и тем более нельзя допускать посевы льна по льну, а также расстилать солому по предшественникам. Растения фузариозных очагов следует вытеребливать отдельно, не дожидаясь созревания их на всем участке. Расстилать фузариозную солому необходимо также отдельно от здоровой. Зараженные поля нужно очищать от льняных остатков, а очаги до их запахивания уничтожать химическими средствами.
      Кроме оздоровления почвы, в борьбе против фузариоза большое значение имеют также меры по оздоровлению семян. Это достигается тщательным протравливанием их, лучше заблаговременно, очисткой, правильным хранением и применением воздушно-теплового обогрева. Семена, зараженные фузариозом свыше 2%, согласно ГОСТ 12388—66, не допускаются к посеву.
      Важнейшее значение для борьбы с этим заболеванием имеет выведение устойчивых сортов.
      Ржавчина. Ржавчина льна распространена повсеместно, кроме более сухих льноводных районов Украины. Особенно вредоносно это заболевание при сочетании его с фузариозом (фузариоз по ржавчине).
      Возбудитель ржавчины гриб Melampsora lini Destn. имеет пять последовательно сменяющихся стадий спороношения, которые часто для краткости обозначают цифрами: 0 — пикниды, или спермогонии, и пикноспоры, или спермации; I — эцидии и эцидиоспоры; II — уредо и уре-доспоры; III—телейто и телейтоспоры; IV — базидии и базидиоспоры. Цикл заканчивается образованием телей-тоспор (зимние споры).
      Для зимней стадии спороношения ржавчины характерно образование черных выпуклых глянцевитых пятен, которые сохраняются на тресте и волокне в виде черной присухи, получившей название «мухосед» (рис. 28). Телейтоспоры образуются под кожицей льна плотным слоем. Зрелая спора обычно одета толстой кутинизированной оболочкой темно-коричневого цвета. В оболочке споры имеются ростковые поры, по одной на клетку. После зимнего покоя через ростковую пору высовывается трубочка. В нее переходит диплоидное клеточное ядро телейтоспоры и делится дважды. Между получившимися четырьмя гаплоидными ядрами появляются перегородки, и таким образом формируются базидии, на которых образуются мельчайшие базидиоспоры, способные заражать всходы льна.

Рис. 28. Ржавчина льна (зимняя стадия):
а - пятна на соломе; б — отдельные телейтоспоры; в — прорастание спор
(сильно увеличено); г — поперечный срез стебля с зимней стадией ржавчины (увеличено); д — «мухосед» на волокне.

     Зараженные базидиоспорами ткани льна разрастаются и образуют уродливые бледно-желтые утолщения, на которых в сплетениях грибницы закладываются два типа весеннего спороношения. Вначале на этих вздутиях появляются темно-желтые пикниды, образующие мельчайшие круглые пикноспоры (спермации). Они неспособны заразить растения, но обусловливают формирование эцидиального спороношения и возникновение первичной двухъядерности, то есть диплоидного мицелия.
      Эцидии представляют собой желтовато-оранжевые бородавочки, содержащие золотисто-ржавые округлые эцидиоспоры, расположенные плотным слоем в виде коротких четок. Эти споры способны заразить большие площади посевов льна. Они разносятся ветром на много километров вокруг очага образования их. На зараженных молодых стеблях и листьях образуются ржаво-оранжевые выпуклые порошистые бугорки летней, или уредостадии спороношения (рис. 29).

 Рис. 29. Летняя стадия ржавчины:
      а — больные растения; б — пятна на листьях; в — летние (уредо) споры и бесплодные клетки (сильно увеличено).

      Уредоспоры всегда появляются на диплоидном мицелии. Они закладываются под эпидермисом в виде плоского сплетения. На верхней, обращенной к эпидермису стороне формируется слой плодущих двуядерных клеток. Они образуют уредоспоры. Каждая такая клетка может дать несколько уредоспор. Под их давлением эпидермис разрывается, споры отпадают и разносятся ветром на большие расстояния. Уредоопоры всегда одноклеточные с оранжевым содержимым и буроватой обо дочкой с шиповатой поверхностью. Они имеют шаровидную или овальную форму.
      В течение лета уредоопоры развиваются в нескольких поколениях. Для созревания их требуется примерно одна неделя. За время вегетации льна, пока есть зеленые растения разных сроков сева в условиях теплой влажной погоды, они в массовом количестве появляются на льне. Однако по мере созревания льна, огрубения его тканей и наступления похолодания летняя стадия заменяется зимней, неспособной вызвать новые заражения. Так замыкается цикл развития ржавчины. Внутри зимних спор происходит слияние двух ядер в одно диплоидное ядро.
      Возбудитель ржавчины льна — однохозяйный, узко специализированный гриб. Например, биологическая форма вида Melampsora lini, приспособившаяся к культурному льну, не переходит на дикий многолетний лен, хотя морфологически эта форма почти не отличается от форм, которые паразитируют на диких льнах. Последние также неспособны переходить на культурный лен. Более того, форма, поражающая культурный лен, включает еще более мелкие биотипы, ничем морфологически не отличающиеся один от другого, но приспособившиеся к паразитизму на отдельных сортах. Такие биотипы называют физиологическими расами.
      На основании наблюдений, согласно которым одни и те же сорта льна в США были иммунными, а в СССР поражались ржавчиной, А. А. Ячевский сделал предположение о наличии разного расового состава ржавчины в различных географических зонах. В довоенные годы считали, что в нашей стране преобладает одна физиологическая раса ржавчины. Однако в 1943—1944 гг. внедренные ранее ржавчиноустойчивые сорта льна неожиданно в центральных и северо-западных районах льноводной зоны стали поражаться этим заболеванием, что указывало «а появление новой, более агрессивной физиологической расы ржавчины. Это подтверждается данными В. Э. Земит (1947—1948 гг.), ВНИИЛ (Т. Т. Попова) и многолетними наблюдениями Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Можно констатировать, что практически все сорта льна в настоящее время поражаются ржавчиной, хотя и не в одинаковой мере.
      Применением ряда мер борьбы с ржавчиной можно значительно ограничить ее распространение. Посев следует проводить в ранние сроки и для посева отбирать семена первых сроков созревания. Оли должны быть хорошо очищены от мертвого сора — носителя инфекции. Следует очищать поля от льняных послеуборочных остатков и не допускать расстила соломы по предшественникам льна. В семеноводческих посевах следует применять повышенные нормы высева.
      Необходимо помнить, что избыток азота не только повышает зараженность посевов льна ржавчиной, но и приводит к формированию рыхлых волокнистых пучков и в конечном итоге к снижению качества волокна и его выхода. Это следует учитывать при посеве льна по многолетним травам в условиях окультуренных почв, когда наблюдаются излишки нитратного азота в почве. Однако на почвах с низким плодородием, когда на клеверищах не накапливается много азота, вышеуказанные явления не наблюдаются.
      Повышенные дозы калия способствуют устойчивости льна к ржавчине. Поэтому при удобрении льна на окультуренных почвах необходимо сокращать дозы азота и повышать дозы калия. Повышение доз фосфора в условиях недостатка влаги снижает поражение льна ржавчиной, а во влажные годы может увеличить его.
      **Полиспороз.** Полиспороз льна называют бурой пятнистостью (бурая присуха). В период бутонизации — цветения у больных растений он вызывает ломкость стеблей, в результате образования бурой перетяжки и изломов корневой шейки (рис. 30). Полиспороз относится также к числу самых распространенных и вредоносных болезней льна. Однако степень проявления его в разные годы неодинакова. В холодные дождливые годы с резкими колебаниями температуры и солнечного освещения, когда в вегетационный период яркие солнечные дни сменяются холодными дождями, создаются наиболее благоприятные условия для распространения этого заболевания. Полиспороз в форме пятнистости остается на волокне в виде бурой присухи.

Рис. 30. Полиспороз льна:
а —изломы корневой шейки; б — бурая пятнистость стебля; в— присуха на волокне; г — часть поперечного среза через больной стебель; д — споры возбудителя болезни (сильно увечено).

      Поэтому и саму болезнь иногда называют «присухой». Бурая присуха на волокне вызывается тем, что процесс разрушения пектина при мочке и расстиле льняной соломы на месте бу-рых пятен замедляется, каровые ткани и костра трудно отделяются. В результате повышается закостренность и снижаются прядильные свойства волокна. Длинное волокно теряет крепость.
      Возбудитель полиспороза льна — гриб Polispora lini Laff et Peth. Колонии этого гриба дают окраску разной интенсивности — от светлой до темной. Установлено (Я. П. Жариков), что чем слабее окрашены колонии, тем сильнее паразитические свойства данного штамма гриба. Выявлено также, что возбудитель полиспороза представлен разными по патогенной активности штаммами и физиологическими расами, каждая из которых поражает различные сорта льна.
      Полиспороз может поражать все наземные органы растения льна. У всходов сначала на краях семядольных листьев появляются слегка вдавленные зеленовато-серые пятна, которые, разрастаясь, в течение 3—4 дней образуют сплошной буро-коричневый участок. Последний в дальнейшем разрастается по всему листу. На настоящих листьях образуются такие же, как на семядолях, точечные пятна (некроз), которые затем сливаются, и лист отмирает.
      Заражение льна легче всего происходит у мест повреждений вредителями. Однако при отсутствии повреждений гриб внедряется в клетки растений путем прободения их оболочек. Реакция на внедрение паразита у устойчивых сортов льна проявляется в виде сильного утолщения оболочек пораженных клеток и образования антоциана в прилегающих к ним здоровых клетках.
      В дальнейшем болезнь переходит с больных листьев на бутоны, которые при этом не раскрываются, буреют и под действием капель дождя или сильного ветра обламываются. В период бутонизации—цветения полиспороз проявляется в виде перетяжек и изломов стеблей у корневой шейки. Стебли падают «а землю и погибают. В результате стеблестой изреживается и спутывается. Урожай и качество льнопродукции снижаются.
      Ко времени созревания льна все органы больного растения (листья, стебли, веточки метелки, коробочки) покрываются бурыми пятнами, на поверхности которых во влажную погоду образуется огромное количество спор гриба полиспоры.
      Развитие болезни на коробочках проявляется в виде темно-коричневых пятен, обычно вытянутых вдоль створок и слегка окруженных синеватой каймой. Со створок коробочек болезнь переходит на семена, которые являются основным источником, распространения болезни. Чем сильнее заражены семена полиспорозом, тем больше поражены им посевы. Поэтому предназначенные для посева семена необходимо проверить на зараженность их полиспорозом на агаре.
      Высокая влажность, а также смена температуры воздуха и особенно резкое ее понижение — благоприятные условия для развития полиспороза. Замечено также, что хорошо освещенные растения льна сильнее поражаются полиспорозом, чем затененные. Следовательно, полиспороз сильнее поражает широкорядные семеноводческие, а также изреженные хозяйственные посевы. Повышенная кислотность почв для полиспороза, как и для других грибных болезней, — благоприятная среда. Сроки сева также влияют на проявление этого заболевания. Чрезмерно ранние посевы из-за воздействия низких температур сильнее страдают от полиспороза (главным образом излом корневой шейки). Поздние посевы больше поражаются полиспорозом в форме бурой пятнистости, особенно в северных районах, где растения льна поздних сроков сева заканчивают свое развитие в условиях низких осенних температур воздуха. В северных районах сверхранние посевы поражаются бурой пятнистостью еще больше, чем ломкостью стеблей.
      Меры борьбы с полиспорозом в основном вытекают из его биологических особенностей. В связи с тем что самым опасным источником его распространения в посевах льна являются семена, необходимо в качестве основной профилактической меры борьбы с ним уделять больше внимания оздоровлению семян. Необходимо тщательно протравливать их, лучше заблаговременно. Хорошо дезинфицирует семена от полиспороза 50%-ный ТМТД (тетраметилтиурамдисульфид). В опытах ВНИИЛ препарат более высокой концентрации (75%-ный) в дозе 300 г на 1 ц семян полностью уничтожал полиспорозную инфекцию на семенах, чего не удавалось достигнуть при помощи ртутных протравителей— Гранозана и меркурана.
      Положительно влияют высокие дозы калия (90— 120 кг действующего вещества на 1 га). Он повышает устойчивость (прочность) стеблей льна и этим противодействует ломкости их. Односторонний избыток фосфора (90 кг P2O5 на 1 га) усиливает развитие полиспороза, но при внесении совместно с калием в указанных дозах дробно (до посева и в виде подкормок: корневой — в фазе «елочки» и внекорневой — методом опрыскивания в фазе бутонизации) с добавлением микроудобрений кобальта или меди можно повысить урожай льна и его устойчивость к полиспорозу.
      Наряду с протравливанием семян снижают зараженность посевов полиспорозом и такие мероприятия, как воздушно-тепловая обработка или солнечный обогрев семян, известкование кислых почв, правильная обработка и заправка почвы органическими и минеральными удобрениями, опрыскивание посевов в фазу бутонизации — начала цветения хлорокисью меди и другими ядохимикатами.
      **Антракноз.** Антракноз — весьма распространенная болезнь. Она встречается повсеместно и ежегодно. Наибольшую опасность это заболевание представляет для всходов льна, которые могут частично или полностью погибнуть. В 1963 г. наблюдалась массовая гибель всходов льна от заболевания. Это было вызвано сильной зараженностью семян урожая весьма дождливого 1962 г. Многие партии семян в 1962 г. физиологически недозрели и хранились при повышенной влажности. Они способствовали массовому заболеванию антракнозом всходов льна весной 1963 г.
      Возбудитель антракноза — гриб Colletotrichum li-ni В. — может поражать как наземные органы растения, так и его корни. На корешках и корневой шейке образуются желто-оранжевые язвы и перетяж-ки, которые приводят к разрыву ткани и гибели растения (рис. 31). Болезнь всходов проявляется и на семядольных листьях в виде резко окаймленных вдавленных светлых пятен. В дальнейшем семядольные листочки буреют и отмирают.

Рис. 31. Антракноз льна:
а — больные проростки; б — спороношение возбудителя (сильно увеличено); в — больные всходы; г— пятна на листьях; д — мраморность стеблей.

      Погибшие от антракноза семядольные листья имеют более светлую окраску, чем погибшие от полиспороза. Позднее пятнистость появляется и на основных листьях. На стеблях созревающих растений, чаще всего у их основания, болезнь проявляется в виде расплывающейся бледно-бурой мраморности. По мере развития болезни пятнистость поднимается вверх по стеблю, переходит на коробочки и заражает семена. Пятна в это время приобретают более резкий оранжево-бурый цвет. Гриб может глубоко проникнуть в молодые семена до образования пигментного слоя их оболочки и убить зародыш. Такие семена теряют всхожесть или в лучшем случае дают больные проростки. При более позднем заражении они не гибнут, но становятся носителями инфекции. Гриб в таких семенах располагается в ослизняющейся оболочке семян.
      Зараженные семена дают ослабленные больные всходы. Болезнь еще больше прогрессирует в условиях низкой агротехники и при наличии других факторов, ослабляющих всходы: повреждение заморозками, засуха, недостаток питания, в частности при сильно загущенных, а также поздних посевах, особенно на посевах по весновспашке. Высокая влажность и температура воздуха (24—26°) также способствуют усилению поражения всходов антракнозом.
      Если пораженные растения не погибли в период всходов, они вырастают недоразвитыми, что приводит к снижению урожая семян и волокна и резкому понижению их качества.
      При повышенной влажности воздуха и благоприятной высокой температуре происходит обильное спороношение и быстрое размножение спор, которые распространяются в посевах льна при помощи насекомых, дождя и ветра. Поражение антракнозом может также происходить и путем соприкосновения больных и здоровых корней в почве. Этим и объясняется, что загущенные посевы поражаются сильнее, чем более редкие. Повышенная кислотность почвы также способствует распространению болезни. Однако в основном она распространяется с семенами. Поэтому меры борьбы с этим заболеванием должны быть направлены в первую очередь на оздоровление семенных фондов.
      Подготовку семян необходимо начинать еще в период вегетации льна путем выделения для семенных целей здоровых посевов. Полученные с этих посевов семена необходимо тщательно очистить, подсушить, сдать на анализ в контрольно-семенную лабораторию и заблаговременно протравить те семена, влажность которых не выше 12—13%.
      Необходимо также отметить, что ослабленные больные всходы следует подкормить азотными и калийными удобрениями. В эти удобрения желательно включить золу. Замечено, что такая подкормка помогает молодым растениям преодолевать заболевание.
      Аскохитоз. Аскохитозное увядание или отмирание напоминает фузариозное увядание. Встречается оно повсеместно, но не в виде сплошного поражения посевов, а на отдельных растениях. В последние годы аскохитозное отмирание достигло широкого распространения и наносит большой ущерб льноводству.

Рис. 32. Аскохитоз льна:
а—больные растения; б — грибница возбудителя аскохитоза вокруг семени на агаре; в — пикнида с выходящими спорами аскохиты; г —зрелые споры аскохиты (сильно увеличено).

      Возбудитель болезни — Ascochyta linicola Naum. et Vass. образует на стеблях мелкие черные выпуклые точки — пикниды (вместилища спор), которые хорошо заметны на увядших молодых растениях (рис. 32) среди бурых студенисто-прозрачных участков пораженных стеблей. В дальнейшем пораженные участки ссыхаются, обесцвечиваются и черные пикниды на них выступают еще резче. Кора стебля разрушается: лубяные волокна обрываются, растрескиваются (размочаливаются), и растение гибнет. Болезнь со стеблей переходит на коробочки и семена, последние теряют всхожесть.
      Распространяется болезнь главным образом с семенами, а также с остатками урожая на полях, стлищах, на местах скирдования и обмолота. В период вегетации растений источником заражения посевов льна являются споры-гриба, переносимые с больных на здоровые растения ветром, насекомыми, каплями дождя и росы.
      Зараженность аскохитозом возрастает при влажной погоде, особенно «а поздних посевах, при повышенной засоренности их, недостаточной удобренности почвы минеральными удобрениями и других неблагоприятных условиях роста льна. В связи с обилием дождей весной и летом 1965 г. наблюдалось значительное распространение аскохитозного отмирания льна в посевах многих районов.
      Среди мер борьбы с этим заболеванием главное внимание должно быть уделено оздоровлению семян. Очень вайны предуборочные обследования и раздельная уборка здоровых и зараженных посевов. На посев не допускаются семена с зараженностью аскохитозом свыше 10%. Выделенные для посева семена должны быть тщательно очищены и проанализированы на зараженность аскохитозом на агаре. Их заблаговременно протравливают и организуют правильное хранение. Если они по каким-либо причинам не были протравлены заблаговременно, их необходимо протравить перед посевом.
      **Бактериоз.** Бактериоз льна относится к числу весьма вредоносных болезней, он резко снижает урожай длинного волокна и семян. Это обусловлено ветвлением и огрубением стеблей. Особенно вреден бактериоз в начальных фазах развития льна; он может привести к массовому поражению и даже гибели посевов, как это наблюдалось в 1964 г. До этого года бактериоз развивался главным образом на темноцветных целинных почвах, а на обычных подзолистых он (в его типичных формах повреждений), как правило, проявлялся только при избытке извести. Наиболее сильная вспышка заболевания бактериозом в 1964 г. показала, что высокая температура воздуха и низкое содержание влаги в почве — также весьма благоприятные условия развития бактериоза льна на всех почвах льноводной зоны, хотя эти факторы были отмечены и раньше. Кроме того, в 1964 г. наблюдалось массовое проявление болезни в фазу бутонизации — цветения, в то время как в прошлые годы болезнь преобладала главным образом на всходах льна.
      Возбудитель болезни — микроб, близкий к бактерии Clostridium macerans Schard. Эта бактерия широко распространена в природе. Она входит в состав эпифитной микрофлоры льна и наряду с другими пектинразлагающими микроорганизмами является активным агентом пектинового брожения при мочке и разрушения пектина при расстиле, но в определенных условиях она паразитирует на льне, поражая его корни и наземные органы.
      Впервые бактериоз льна описан сотрудниками ВНИИЛ (Е. Ф. Березова, М. Ф. Савченкова, Л. В. Судакова и Е. В. Пудова) в довоенные годы. По Шардингеру, микроб имеет форму спороносной палочки размером 0,8—1х4—6 микрон. Спора располагается на конце или ближе к концу палочки. Микроб сбраживает глюкозу, лактозу, мальтозу, маннозу, арабинозу, инулин и крахмал, энергично мацерирует лен, может развиваться в аэробных и анаэробных условиях.
      Проявляется заболевание главным образом на всходах и в другие фазы его роста до цветения, но особенно оно вредоносно во время всходов. Авторы различают два типа повреждения: отмирание кончика корня (первый тип) и отмирание точки роста стебля (второй тип).
      Первый тип болезни проявляется на проростках и всходах. Отмирание кончика корня начинается с появления на нем пятен различной окраски — от светло-желтой до коричнево-красной. При сильном поражении кончик корня отмирает. На подсемядольном колене такие же пятна и той же окраски появляются в виде продольных штрихов или удлиненных ранок, а на семядолях — язвочки с бурой или красной каймой. Указанные признаки повреждений проростков и всходов льна могут встречаться как на одном растении вместе, так и порознь на различных растениях (рис. 33).

Рис. 33. Бактериоз на проростках льна:
а — отмирание кончика корня; б — штрихи на. подсемядольном колене; в—язва на семядолях проростка; г — ложное прорастание; д—возбудители бактериоза (очень сильно увеличено).

      Вредоносность первого типа повреждения незначительна, так как лен при благоприятных условиях его развития образует новую корневую систему. Новые корни образуются выше поврежденного кончика корня.
      Второй тип повреждения — отмирание точки роста стебля — чаще всего проявляется в фазе всходов. Признаки болезни после появления всходов выражаются в замедлении или полном прекращении роста растения. Осмотр его в это время показывает, что верхушка стебля имеет более бледную окраску и несколько толще, чем остальная часть стебля. Позднее она желтеет и засыхает, а стебель ниже отмершей части сильно утолщается и становится более грубым. Основной корень и его боковые ответвления прекращают рост в длину и утолщаются. Корневая система в связи с этим приобретает вид скопления укороченных утолщенных отростков, тесно расположенных на таком же утолщенном конце главного корня в виде бородавчатых вздутий. Эту форму повреждений авторы назвали редукцией корневой системы (рис. 34).

Рис. 34. Бактериоз льна второго типа:
а — отмирание точки роста; б — редукция корневой системы; в — отмирание верхушки в фазе бутонизации.

      Болезнь в период бутонизации, так же как и в фазе всходов, проявляется в прекращении роста стебля в высоту. Верхушка его курчавится. Верхняя часть стебля при развитии болезни желтеет и засыхает, нижняя хотя и остается зеленой, но сильно грубеет.

Рис. 35. Выздоровление бактериозных растений:
а—после отмирания кончика корня; б — после отмирания точки роста.

      В период цветения и созревания, при дальнейшем развитии болезни, происходит опадение бутонов и головок.
      Бактериоз льна часто приводит к гибели растения, но оно может и выздоравливать (рис. 35), однако после выздоровления имеет уродливый вид. Отмирание точки роста приводит к ветвлению стебля и сильному его огрубению. Это снижает выход и качество волокна. Опадение бутонов или головок в период бутонизации и созревания приводит к резкому снижению урожая или к полной потере семян.
      Микроорганизмы, проникнув в корень при отмирании его кончика, не распространяются по растению, а локализуются на месте внедрения. Но при отмирании точки роста микробы распространяются внутрь растения, вызывая общее заболевание его, включая бородавчатые утолщения корня.
      Заражение растений происходит от бактерий, находящихся в почве и в больных семенах. Особенно сильно поражаются посевы льна бактериозом при избытке влаги в период всходов и недостатке ее в период бутонизации. Для предупреждения болезни необходимо прежде всего создать хорошие условия роста льна в самом начале его развития. В этих целях следует провести тщательную основную и предпосевную обработку, хорошо заправить почву органическими удобрениями под предшествующие культуры и минеральными удобрениями под лен. На почвах с низким плодородием желательно удобрять лен также хорошо перепревшими компостами.
      Правильная система удобрения и обработки почвы обеспечивает более активную деятельность почвенной микрофлоры и повышает устойчивость льна к бактериозу и другим болезням.
      Борные удобрения также снижают вредоносность заболевания. Они способствуют увеличению корневых выделений, синтезу биологически активных веществ и улучшают передвижение их в растении. Борные удобрения можно применять как внесением их в почву до посева, так и в виде подкормки. В Ржевском районе Калининской области в 1964 г. было подкормлено 2744 га посевов льна борнодатолитовым удобрением и развитие бактериоза было приостановлено.
      Борнодатолитовое и другие микроудобрения можно использовать не только для внесения в почву или для подкормки посевов, но и применить их в сочетании с протравителями при обработке семян льна.
      Ежегодная проверка семян льна в контрольно-семенных лабораториях на зараженность их болезнями показывает, что удельный вес зараженности семян бактериозом относительно большой. Особенно сильно были заражены семена урожая 1964 г. Например, анализ семян в Торжокской контрольно-семенной лаборатории Калининской области в количестве около 5 тыс. ц показал, что более 20% их было заражено бактериозом. Это обязывает льноводов внимательно относиться к подготовке семян льна к посеву.

РЖАВЧИННЫЕ ГРИБЫ —РЖАНКИ
461
хозяине, на к-ром развивался одноядерный мицелий, у разнохозяйственных — на другом). На нём образуются особые споры,т. н. уредоспоры; у большинства Р. г. они образуются в течение лета в виде оранжевых двуядерных клеток, сидящих каждая на особой клетке-ножке. Уредоспоры прорастают в двуядер-ный мицелий, дающий снова уредоспоры. Этот цикл развития повторяется до тех пор, пока не произойдёт истощение питающего растения, тогда на том же двуядерном мицелии развивается новый вид спор (тслойтоспоры). У разных представителей Р. г. они бывают одноклеточными или многоклеточными, и каждая клетка их содержит первоначально по два ядра, позднее сливающихся в одно диплоидное ядро. Телсйтоспоры имеют толстую тёмную оболочку; у большинства видов Р. г. они прорастают только после зимовки. При этом каждая клетка телейтоспоры развивает т. н. фрагмобазидию, состоящую из четырёх друг за другом расположенных клеток, на к-рых образуется по одной споре (бази-диоспора). Последние содержат по одному ядру и принадлежат к гаплоидной фазе, т. к. при формировании фрагмобазидии происходит редукционное деление диплоидного ядра телейтоспоры. Базидиоспо-ры заражают растение: в нём развивается одноядерный мицелий со спермогониями и эцидиями, т. е. вновь повторяется описанный цикл развития. Различают полные и неполные формы Р. г. Первые имеют все описанные выше спороношения, а у вторых нек-рые спороношения отсутствуют. Неполные формы Р. г., видимо, произошли из полных форм в результате укорочения цикла развития, что связано б. ч. с климатич. условиями местности; неполные формы Р. г. встречаются гл. обр. в Арктике и высоко в горах. В СССР они поражают гл. обр. весенние эфемерные растения.
Как облигатные паразиты, Р. г. узко специализированы; этому не противоречит разнохозяйствон-ность Р. г., т. к. и гаплоидный и диплоидный мицелий тоже узко специализированы. Кажущееся отсутствие специализации, напр, у хлебной ржавчины (Puccinia graminis), паразитирующей в диплоидной фазе почти на 300 видах различных злаков, объясняется тем, что этот вид состоит из очень большого числа очень узко специализированных форм, к-рые распадаются на ещё более специализированные типы, или биотипы. У стеблевой ржавчины пшеницы, напр., таких биотипов известно св. 150. Биотипы установлены и для нек-рых других видов Р. г. Как высоко приспособленные паразиты, Р. г. на первых стадиях развития не производят обыкновенно разрушающего действия на ткани хозяина, иногда даже стимулируют их функции, вызывая разрастания этих тканой. Лишь к моменту спорообразования поражённые ткани растения начинают отмирать. Благодаря указанным особенностям нек-рые виды Р. г. могут поражать диффузно целые растения; однако большинство Р. г. поражают только отдельные участки его, при этом мицелий разрастается на несколько сантиметров от места инфекции, а поражённая ткань отмирает.
Р. г. делят на два семейства — Melampsoraceae и Pucciniaceae. Первое считают более примитивным, второе — более высоко организованным. Для Р. г. из сем. Melampsoraceae характерно наличие сидячих телсйтоспор, т. е. таких, к-рыо не имеют особых ножек. Почти все они, за исключением нек-рых видов Melampsora, разнохозяйственные, развивающие гаплоидный мицелий на хвойных растениях или папоротниках, а диплоидный на различных двудольных растениях. Важнейшие роды: Melampsora,
Cronartium, Chrysomyxa, Coleosporium. У Cronarti-um телейтоспоры образуют цепочки, к-рые склеены в общую колонку; у Сг. ribicola гаплоидный мицелий— в стеблях пятилистных видов сосны (Finns cembra, P. strobus и др.), а диплоидный мицелий на листьях смородины. У Melampsora телейтоспоры образуют плоскую корочку под эпидермисом, или кутикулой листа хозяина; у М. pinitorqua — гаплоидный мицелий в молодых побегах сосны, диплоидный — в листьях осины. Для Р. г. из сем. Pucciniaceae характерно наличие телейтоспор на особых ножках; имеются однохозяйственныс и разнохозяйственные виды, поражающие преимущественно покрытосеменные растения. Главнейшие роды: Puccinia, Uromyccs, Phragmidium, Gymnosporangium. Род Puccinia содержит ок. 1800 видов; телейтосиоры двуклеточные; паразитирует преимущественно на злаках, осоках, лилейных, сложноцветных и зонтичных растениях. Род Uromyces содержит св. 500 видов; телейтоспоры одноклеточные; паразитирует преимущественно на растениях сем. бобовых и молочайных. Род Phragmidium — телейтоспоры многоклеточные; все однохозяйствспные виды на растениях сем. розовых (Phr. rubi idaei — на малине). Род Cymnosporangium — телейтоспоры двуклеточные на длинных ослизняющихся и склеивающихся друг с другом ножках; разнохозяйственны; гаплоидный мицелий паразитирует в листьях растений из сем. розовых, диплоидный — в стеблях можжевельника.
Среди Р. г. наиболее вредоносна пукциния, поражающая хлебные злаки. Важнейшими возбудителями ржавчины зерновых культур являются следующие виды: Puccinia graminis, вызывающая т. н. линейную ржавчину, поражает (разные формы) пшеницу, рожь, овёс, ячмень; P. triticina, вызывающая бурую листовую ржавчину озимой и яровой пшеницы; P. dispersa — возбудитель бурой листовой ржавчины ржи; P. glumarum, вызывающая жёлтую ржавчину пшеницы, ячменя, ржи; P. coronife-га — возбудитель корончатой ржавчины овса. Все виды Р. г., поражающие зерновые культуры, разнохозяйственны.
Для растений других семейств наиболее вредоносны следующие Р. г.: Melampsora lini — возбудитель ржавчины льна; Puccinia hclianthi — возбудитель ржавчины подсолнечника; Uromyces phaseoli и U. trifolii — ржавчинники фасоли и клевера. Все перечисленные Р. г.— однохозяйственные паразиты. Из разнохозяйственных Р. г. Gymnosporangium sabinae поражает в эцидиальной стадии грушу, а в стадии телейтоспор — казацкий можжевельник; Uromyces pisi поражает в эцидиальной стадии виды молочая, а в стадии уредо- и телсйтоспор—горохи. Меры борьбы с Р. г. см. в ст. Ржавчина.
Лит.: Траишель В. А., ОСзор ржавчинных грибов СССР, М.—Л., 1939; Наумов Н. А. [сост.], Ржавчина хлебных злаков в СССР, М.—Л., 1939.
РЖАКСА •—• село, центр Ржаксинского района Тамбовской обл. РСФСР. Ж.-Д. станция на линии Тамбов — Балашов. В Р.— межрайонная мастерская капитального ремонта тракторов, инкубаторно-птицеводческая станция, маслодельно-сыроварспный завод. Средняя и семилетняя школы, Дом культуры, кинотеатр, библиотека. В районе — посевы зерновых (пшеница, рожь, просо, овёс), подсолнечника и сахарной свёклы; мясо-молочное животноводство. Совхоз, 2 МТС, 3 сельские электростанции. С.-х. техникум (на станции Чакино).
РЖАНКИ (Charadriidae) — семейство птиц отряда куликов. Включает 70 родов, объединяющих