

3.1. БОЛЕЗНИ, ПЕРЕДАЮЩИЕСЯ ЧЕРЕЗ СЕМЕНА ЛЬНА

3.1.1. ФУЗАРИОЗ

Fusarium oxysporum Schl. f. *lini* Bilai, *Fusarium avenaceum* (Sacc.) Fr.,
Fusarium herbarum (Gda) Fr. и др.

кл. *Deuteromycota*

пор. *Moniliales*



Рис 1. <http://web2.mendelu.cz>



Рис 2.

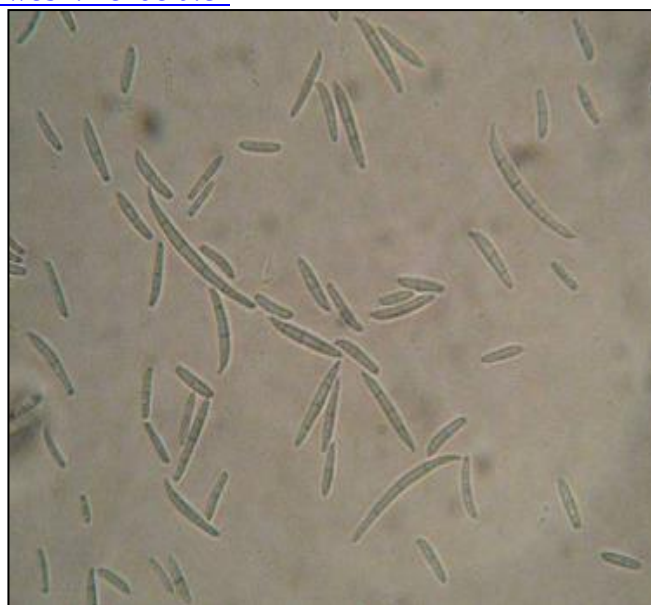


Рис 3.

1.1.1. ФУЗАРИОЗ FUSARIOSIS

Описание. Фузариоз может обнаруживаться на растениях льна в течение всей вегетации, но наибольший вред причиняет в период от фазы всходов до фазы «ёлочки», вызывая увядание и отмирание растений. Недобор урожая соломы может достигать 60%, семян – 45%, качество длинного волокна снижается на 1-3 номера. Сохраняется в почве, на семенах и инфицированных растительных остатках в форме мицелия, микро- и макроконидий, хламидоспор, склероциев. Распространяется в период вегетации воздушно-капельным путем конидиями.

Симптомы. Известны два основных типа этого заболевания. *Первый тип* - фузариозное, или трахеомикозное, увядание льна. Этот тип заболевания характеризуется увяданием молодых растений льна, пониканием их верхушек, побурением стеблей, потемнением и разрушением корней (рис 1). Гриб проникает из почвы через корни в стебель и, развиваясь в его сосудах, поражает растение. У пораженного растения сначала поникают верхушки, желтеют листья и стебли. Позднее листья скручиваются, стебли бурют и растения погибают. При этом они легко выдергиваются из почвы. В больных растениях не образуется нормального волокна, лигнина, и поэтому стенки сосудов не древеснеют. *Второй тип* фузариоза характеризуется поражением поверхностных тканей и верхних частей растений. Поражают главным образом веточки и семенные коробочки, которые бурют и во влажную погоду покрываются розовым налетом грибницы с конидиями. На этих местах ткань волокна разрушается, что усиливает ломкость веток и опадение коробочек. Из пораженных коробочек грибок распространяется на семена (рис 2), вследствие чего они бывают недоразвитыми, шуплыми, теряют блеск, а иногда окрашены в розоватый или сероватый цвет.

Описание возбудителя. Виды рода *Fusarium* образуют микроконидии, макроконидии, хламидоспоры и склероции. Размер и форма конидий варьируют (рис 3).

Факторы, способствующие развитию болезни.

1. Влажность почвы 40-60% от полной влагоемкости.
2. Неустойчивый водный режим почвы во второй половине вегетации.

Меры борьбы.

Использование устойчивых сортов.

Известкование кислых почв.

6-7-польный севооборот.

Уничтожение растительных остатков.

Применение биологических и химических пестицидов.

3.1.2. ПАСМО (СЕПТОРИОЗ ЛЬНА)

***Septoria linicola* (Speg.) Garas.**
 кл. *Ascomycetes* пор. *Mycosphaerellales*



Рис 1. <http://web2.mendelu.cz>



Рис 2.

http://www.betaren.ru/bolezni_vrediteli/len/pasmo/



Рис 3. по Н.А. Левину и др., 1970

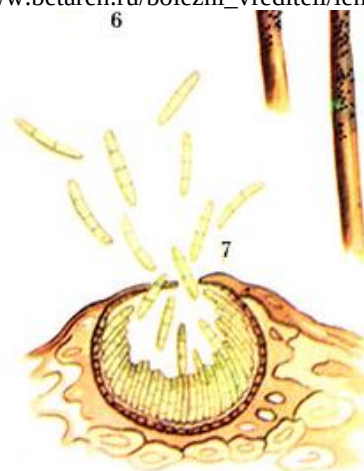


Рис 4. по Н.А. Левину и др., 1970

3.1.2. ПАСМО (СЕПТОРИОЗ ЛЬНА) SKEIN

Описание. Пасмо на льне может проявиться в течение всего периода вегетации. Потери урожая могут достигать 50%, качество волокна снижается на 1-4 номера. Основной фактор передачи – семена льна. Мицелий зимует в оболочке или зародыше семени. На растительных остатках фитопатоген может сохраняться до 7 лет. В течение вегетации распространение происходит воздушно-капельным путем пикноспорами. Распространению инфекции так же способствуют ветер, дождь и насекомые.

Симптомы. На растениях льна первые признаки заболевания появляются на всходах или в фазе «елочки» в виде коричневых пятен на семядолях. Семядоли становятся коричневыми, подсыхают, покрываются пикнидами и опадают. В дальнейшем эти пятна появляются и на настоящих листьях. Пятна постепенно в центре светлеют, и на них появляются темные точки пикнид. Листья засыхают и опадают, оголяя стебель снизу (рис 1, 2), а болезнь переходит на верхние листья. Пятна на стебле также имеют коричневую окраску. Позднее пятна на стебле сливаются, цвет стебля становится коричнево-серым, и он сплошь покрывается массой пикнид. Заболевание переходит на бутоны и, в дальнейшем, на коробочки (рис 3). Вполне сформированные коробочки в случае их поражения дают нормально развитые семена, хотя и зараженные болезнью.

Описание возбудителя. Пикниды гриба на растении приплюснутые, вначале закладываются под эпидермисом, после их созревания эпидермис лопается и выходное отверстие пикнид остается открытым. Размер пикнид 62...123мкм. При созревании пикнид внутри них создается высокое давление, вследствие чего пикноспоры выстреливают наружу и затем рассеиваются с каплями дождя (рис 4). Пикноспоры имеют удлиненную палочковидную форму с закругленными концами, прямолинейные или изогнутые, 1...3 перегородки.

Факторы, способствующие развитию болезни.

1. Растения сильнее поражаются в сырых местах и низинах
2. Оптимальная температура для развития фитопатогена около 21°C.

Меры борьбы.

1. Возвращение льна на прежнее место не ранее чем через 6-7 лет.
2. Выбор фитосанитарных предшественников: озимые и яровые зерновые после многолетних бобовых трав.
3. Известкование кислых почв.
4. На семеноводческих посевах десикация за 10-14 дней до уборки.
5. Применение биологических и химических пестицидов.

3.1.3. АЛЬТЕРНАРИОЗ

Alternaria linicola Grov. et Skolko, *Alternaria tenuis* Fr., *Alternaria consortiale* Hughes

кл. *Ascomycetes*

пор. *Pleosporales*



Рис 1. <http://web2.mendelu.cz>



Рис 2. <http://web2.mendelu.cz>



Рис 3.



Рис 4.

3.1.3. АЛЬТЕРНАРИОЗ ALTERNARIA STEM SPOT

Описание. Грибы рода *Alternaria* обычно обитают на отмерших растениях льна и способствуют процессу вылежки тресты на стлищах. Вредоносными на льне грибы становятся при низкой агротехнике, высокой влажности почвы, а так же при хранении семян с повышенной влажностью. Основные источники инфекции — семена, которые заражаются при неблагоприятных условиях уборки и хранения. В период вегетации возбудители распространяются конидиями воздушно-капельным путем.

Симптомы. На корешках и нижней части стеблей молодых растений образуется черная плесень, часто вызывающая выпадение всходов льна. На взрослых растениях могут формироваться некротические пятна (рис 1,2). Высокая зараженность грибами рода *Alternaria* приводит к снижению всхожести семян льна (рис 3,4).

Описание возбудителя. У *A. linicola* гифы от бесцветных до оливковых, 3—6 мкм. Конидии одиночные, гладкие, эллиптические или обратнобулавовидные, перешнурованные, оливковые, темно-оливковые или буроватые 22,5—130,5(175) x 7,5—28,5 мкм, с 4—16-ю перегородками и 0—4-мя продольными перегородками, переходящими в нитевидную шейку. Общая длина конидий 39—293 мкм. У *A. tenuis* конидиеносцы короткие 15—20 мкм. Конидии обратнобулавовидные, оливково-бурые, с тремя-пятью поперечными и несколькими продольными перегородками, размером 10—39x7—15мкм. У *A. consortiale* конидиеносцы коленчатые, коричневые, несущие цепочки двух спор. Носик материнской споры может разветвляться и давать букет спор. Споры коричневые, многоклеточные, эллиптические или сферические 11—26x7—13 мкм.

Факторы, способствующие развитию болезни.

1. Низкая агротехника
2. Высокая влажность почвы
3. Несоблюдение оптимальных параметров температуры и влажности при хранении семян льна

Меры борьбы.

1. Уборка льна в ранне-желтой спелости в сжатые сроки.
2. Тщательная очистка, сушка, воздушно-тепловой обогрев.
3. Применение биологических и химических пестицидов.

3.1.4. АНТРАКНОЗ

Colletotrichum lini Manns et Bolley
кл. *Deuteromycota* пор. *Melanconiales*



Рис 1. <http://www.ipmimages.org/search/action.cfm?q=Colletotrichum+lini+>



Рис 2. <http://www.ipmimages.org/search/action.cfm?q=Colletotrichum+lini+>



Рис 3. по Н.А. Левину и др., 1970



Рис 4.

3.1.4. АНТРАКНОЗ ANTHRACNOSE

Описание. При поражении семян льна в молодом возрасте, когда в них еще не образовался пигментный слой, грибница проникает глубоко в зародыш, который погибает. Развитие болезни приводит к недобору льноволокна 30 % и более. Зимует гриб конидиями, грибницей, споролами на семенах, растительных остатках и в почве. В семенах гриб может сохраняться до 8 лет. Во время вегетации инфекция распространяется при соприкосновении корешков больных и здоровых растений в почве, ветром, насекомыми, каплями дождя.

Симптомы. Заболевание проявляется во все фазы развития льна — от проростков до созревания. На корешках и стеблях появляются желто-оранжевые пятна, язвы или перетяжки. Всходы с язвами и перетяжками на подсемядольном колене и корневой шейке обычно погибают. На семядолях пораженных растений образуются резко ограниченные сухие ржаво-оранжевые или темно-бурые пятна неодинаковой величины. Такие же пятна появляются на настоящих листьях молодых растений (рис 1). Пораженные семядоли и листья быстро буреют и опадают. На стеблях более взрослых растений появляется мраморная пятнистость, которая при сильном развитии заболевания сливается и к уборке пораженные стебли полностью буреют (рис 2). Пораженные антракнозом коробочки льна — темные.

Описание возбудителя. Плодоношение гриба — споролае с темно-бурыми щетинками и конидиями (рис 3,4). Конидии одноклеточные, бесцветные, с капельками масла внутри, имеют продолговато-цилиндрическую форму, слегка согнутые, с закругленными концами, 14,3—21,4x2,9—5,7 мкм.

Факторы, способствующие развитию болезни.

1. Температура 24—26 °С, влажные условия вегетации.
2. Кислые, плохо аэрируемые почвы.

Меры борьбы.

1. Тщательная уборка льняных остатков.
2. Соблюдение севооборота.
3. Внесение в почву полной дозы минеральных удобрений в сочетании с микроэлементами (бор, цинк, медь, молибден).
4. Проводить воздушно-тепловой обогрев семян и протравливание.
5. Применение биологических и химических пестицидов.

3.1.5. КРАПЧАТОСТЬ СЕМЯДОЛЕЙ

***Fungus sterilis* Winogr.**
кл. *Deuteromycota*



Рис 1. по Н.А. Левину и др., 1970



Рис 2.



Рис 3.

3.1.5. КРАПЧАТОСТЬ СЕМЯДОЛЕЙ MOTTLING COTYLEDONS

Описание. Вредоносность крапчатости заключается в изреживании посевов, что отрицательно сказывается на урожае льна. Заражение семян происходит в период уборки урожая во влажную погоду. Основным источником распространения и сохранения инфекции – семена льна.

Симптомы. На корнях проростков, подсемядольном колене и семядолях образуются точечные пятна и штрихи красно-коричневого цвета (рис 1,2,3). При сильном развитии крапчатости пятнышки сливаются в сплошное пятно, семядоли становятся прозрачными и загнивают. Вокруг мест поражения развивается грязно-белый паутинистый налет. Проростки часто погибают, что приводит к сильной изреженности посевов. При поражении более взрослых растений болезнь менее опасна.

Крапчатость напоминает пораженность семядолей бактериозом или антракнозом. Однако для бактериоза характерна малиново-красная кайма вокруг язв, а для антракноза — образование на семядолях и корнях сухих плотных пятен оранжево-ржавого цвета.

Описание возбудителя. Гифы возбудителя краснокирпичного цвета, толщиной 6—8 мкм, богаты маслом. Между клетками образуются перемычки в виде вздутий и шаров неправильной формы. На агаровых средах колонии сероватые, пушистые, иногда с красноватым оттенком, заметным с обратной стороны чашки Петри.

Факторы, способствующие развитию болезни.

1. Осенние дожди.
2. Несвоевременная уборка льна.
3. Длительная сушка снопов в поле.
4. Повышенная влажность семян в период хранения.

Меры борьбы.

1. Уборка урожая в оптимальные сроки.
2. Тщательная очистка, сушка, воздушно-тепловой обогрев.
3. Соблюдение оптимальных режимов хранения семян.
4. Применение биологических и химических пестицидов.

3.1.6. СЕРАЯ ГНИЛЬ

Botrytis cinerea Pers.

кл. *Ascomycetes*

пор. *Helotiales*



Рис 1. <http://www.ipmimages.org>



Рис 2. <http://www.ipmimages.org>



Рис 3.



Рис 4. <http://www.ipmimages.org>

3.1.6. СЕРАЯ ГНИЛЬ GREY MOULD OF FLAX

Описание. Лен заболевает во время вегетации и во время вылежки на стлищах. Гриб сохраняется в форме склеротий, конидий и аскоспор на инфицированных растительных остатках и в почве, мицелия в зараженных семенах. Распространяется аскоспорами и конидиями воздушно-капельным путем.

Симптомы. Болезнь проявляется в виде загнивания растений. На больных местах образуется серый налет, состоящий из конидиеносцев и конидий гриба (рис 1,2,3). На разостланной соломе, а затем на тресте в местах поражения образуются черные склеротии. Волокно под влиянием гриба разрушается. Наиболее благоприятны для развития болезни годы с большим количеством осадков как во время вегетации льня, так и в период вылежки на стлищах.

Описание возбудителя. Гриб в анаморфной стадии образует экзофитный окрашенный септированный мицелий, конидии, микроконидии и склеротии. В телеоморфной стадии формирует апотеции с аскоспорами. Апотеции в диаметре достигают 5 мм, высотой до 4 мм. Они формируются на склеротиях в виде приподнятых блюдцевидных расширяющихся кверху образований, в строении которых расположены сумки с аскоспорами. Конидиеносцы гриба древовидные разветвленные. Конидии одноклеточные, яйцевидные или округлые оливкового цвета (рис 4).

Факторы, способствующие развитию болезни.

1. Холодная влажная погода.
2. Температура от 12°C до 22°C.
3. Относительная влажность воздуха в пределах 85-100%.

Меры борьбы.

1. Соблюдение севооборота.
2. Уничтожение инфицированных растительных остатков.
3. Предуборочная десикация.
4. Применение биологических и химических пестицидов.

3.1.7. ПЛЕСНЕВЕНИЕ СЕМЯН SEED MOLDING

Aspergillus Link. spp., *Penicillium* Link. spp., *Trichothecium roseum* (Pers.),
Mucor mucedo Fresen., *Rhizopus nigricans* Ehrenb., *Botrytis cinerea* Pers.,
Cladosporium pisi Snyder., *Stemphylium botryosum* Wallr.

Fungi

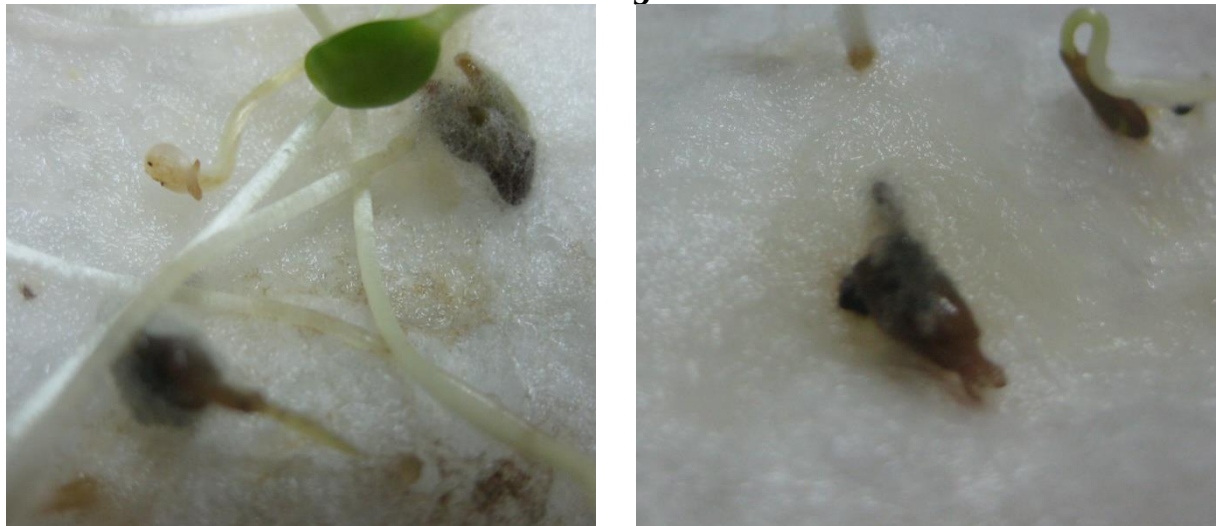


Рис 1.



Рис 2.



Рис 3.



Рис 4.

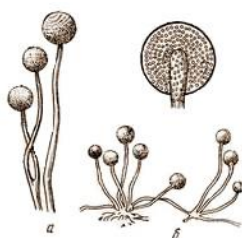


Рис 5.

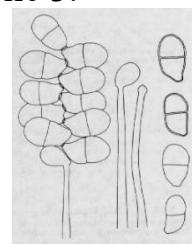


Рис 6.

3.1.7. ПЛЕСНЕВЕНИЕ СЕМЯН

Описание. Сапрофитные плесневые грибы составляют поверхностную микрофлору семян. Споры плесневых грибов сохраняются в зернохранилищах, при неправильном хранении они могут вызвать массовое заражение зерна. Плесневение семян - наиболее важная причина снижения полевой всхожести, что приводит к большой изреженности посевов. Инфекционные структуры грибов сохраняются в (на) семенах, а так же на инфицированных растительных остатках, в почве, в зернохранилищах. Распространяются возбудители воздушно-капельным путем конидиями.

Симптомы. На поверхности семян образуется мицелий разного цвета: светлоокрашенный или буреющий; рыхлый желто-зеленый; от светло-голубых и светло-зеленых до темных тонов; зелено-сизый; густой войлочный налет; темно-красный налет с черными точками (спорангиями) (рис. 1,2,3).

Описание возбудителя. Грибы рода *Penicillium* образуют зелено- сизый мицелий; конидиеносцы с кистевидными разветвленными верхушечными ветвями, несущие цепочки мелких округлых, бесцветных спор (рис. 4). Грибы рода *Mucor* образуют мицелий с черными точками (спорангиями), спорангиеносцы коричневые или черные, собраны в пучки (по 3-5) высотой до 4 мм. Спорангии шаровидные, споры одноклеточные, округлые или эллиптические (рис. 5). Грибы рода *Trichothecium* образуют неразветвленные конидиеносцы, несущие на конце головки грушевидные двуклеточные споры (рис. 6).

Факторы, способствующие развитию болезни.

1. Несвоевременная уборка зерна.
2. Несоблюдение режимов хранения зерна (повышенная влажность).
3. Относительная влажность воздуха в пределах 85-100% и высокие температуры в период созревания зерна.

Меры борьбы.

1. Своевременная уборка.
2. Соблюдение оптимальных условий при хранении семян.
3. Применение биологических и химических пестицидов.

3.1.8. БАКТЕРИОЗ

Clostridium macerans Schard.

Царство: Прокариоты

сем. Clostridiaceae

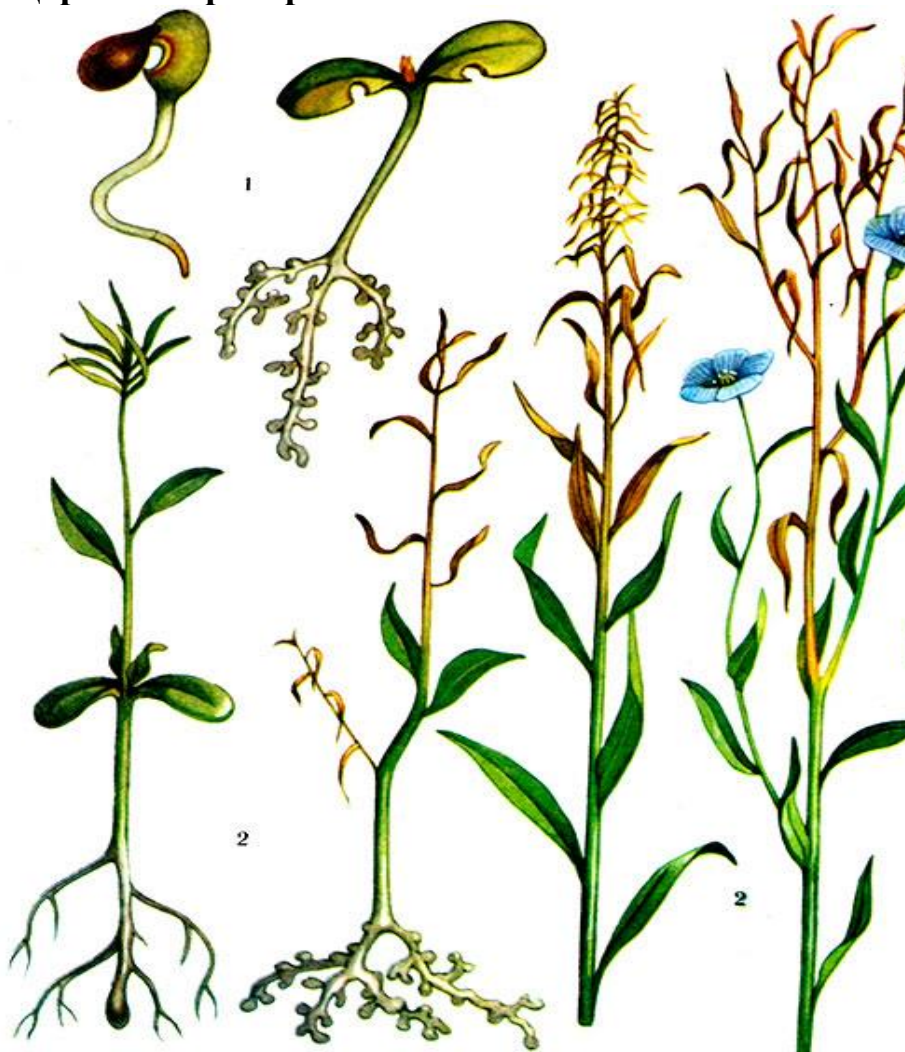


Рис 1.



Рис 2.



Рис 3.

1.1.8. БАКТЕРИОЗ BACTERIAL BLIGHT

Описание. Болезнь встречается только на гумусных или сильно уплотненных почвах при избыточном известковании. По исследованиям М. А. Лебедевой (1975), бактериоз является причиной недобора урожая льносоломы до 40, семян до 18 %, при этом меньше общая длина стебля до 30, а техническая — до 50 %. Возбудитель сохраняется в почве и семенах. Из почвы бактерии проникают через корневой чехлик, а в стеблях распространяются по сосудам.

Симптомы. Выявляют два типа проявления бактериоза на льне: отмирание кончика корня на проростках и всходах льна и точки роста стебля в фазах всходов, бутонизации и цветения (рис 1,2,3). При первом типе болезни на корне появляются пятна различной окраски—от светло-желтой вначале до коричнево-красной в конце. Пораженная часть корня слегка утоньшается, а выше места поражения образуется наплыв, что придает корню уродливость. При сильном поражении могут отмирать кончики корня, однако при благоприятных условиях для льна возможно развитие новой корневой системы, что уменьшает вредоносность болезни.

Наибольшая вредоносность бактериоза проявляется при втором типе болезни. В ранний период роста и развития льна-долгунца боковые корни приостанавливают рост и утолщаются до такой степени, что теряют нормальный вид, внешне напоминают клубеньки бобовых культур (бородавчатые вздутия). Иногда развивается один стержневой корень с небольшими утолщениями вместо боковых корней. Наблюдается ветвление и сильное огрубение стебля, в результате чего снижается выход и качество длинного волокна. С таких растений семян практически не получают.

Описание возбудителя. Спорообразующие анаэробные бактерии.

Факторы, способствующие развитию болезни.

1. Внесение повышенных доз извести в почву.
2. Изреженные посевы.
3. Недостаток бора в почве.
4. Травмирование семян машинами в период уборки.
5. Переработка пересушенного льняного вороха.

Меры борьбы.

1. Внесение борных удобрений (борный суперфосфат, 50кг/га).
2. Запашка растительных остатков.
3. Своевременная уборка льна в сжатые сроки.
4. Воздушно-тепловой обогрев семян.