

Д.О.Евсиков, научный сотрудник

В.Г.Иванюк, член-корреспондент ААН РБ, доктор биологических наук, профессор

Белорусский НИИ защиты растений

УДК 632.482.128:633.367:632.9

Антракноз люпина и меры борьбы с ним

В статье представлены данные о видовом составе возбудителей антракноза, встречающихся на люпине в Беларуси. Определена вредность болезни и источники инфекции. Установлен доминирующий вид, вызывающий эпифитотии заболевания, и факторы среды, определяющие характер развития болезни. Показан круг растений, на которых отмечено развитие патогенов. Выявлены наиболее поражаемые органы и фазы в развитии люпина. Указаны организационно-хозяйственные, агротехнические и химические методы снижения вредности грибов *S. gloeosporioides* и *K. caulivora*.

The article provides the information on specific composition of anthracnose agents found in lupine in Belarus and determines harmfulness and sources of the infection. The dominating species causing the disease epiphytities and the environmental factors determining the character of the disease have been outlined as well as the range of plants with the marked development of pathogens. The article also reveals most infected organs and stages of lupine development and suggests organizational, economic, agro-technical and chemical methods of reducing the harmfulness of the fungi *S. gloeosporioides* and *K. caulivora*.

Введение

В последние годы в Беларуси в посевах люпина распространилось опасное заболевание — антракноз, вызываемый грибами *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. и *Kabatella caulivora* (Kirchn.) Karak. До 1995 г. в республике основными болезнями этой культуры были фомопсоз (*Phomopsis leptostromiforme* (Kuhn.) Bubak.), бурая пятнистость (*Ceratophorum setosum* Kirchn.), серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.), фузариоз всходов (*Fusarium* sp.) и фузариозное увядание (*Fusarium oxysporum* Schi.).

Антракноз впервые в стране отмечен в 1972 г. на люпине узколистном (*L. angustifolius* L.), имел очажное распространение и в последующие годы в различной степени проявлялся в посевах этой культуры. Люпин желтый (*L. luteus* L.) заболеванием не поражался. Болезнь экономического значения не имела [2,3]. В западных областях республики начиная с 1997 г. лимитирующим фактором в получении семян желтого люпина явилось эпифитотийное развитие антракноза, вызываемого грибом *S. gloeosporioides*. С 1998 г. болезнь распространена по всей территории Беларуси на всех видах люпина.

В настоящее время в литературе имеются только отдельные сведения об антракнозе и его возбудителях. Меры борьбы с данным заболеванием не разработаны, отсутствуют устойчивые к нему сорта люпина.

С целью предотвращения дальнейшего нарастания вредоносности антракноза в люпиносеющих хозяйствах республики требуется разработка эффективных приемов защиты этой культуры от возбудителей болезни.

Материал и методы исследований

Исследования выполнены в 1998-2001 гг. в лаборатории защиты кормовых и технических культур Белорусского научно-исследовательского института защиты растений (БелНИИЗР). Полевые опыты проводили на опытных полях БелНИИЗР, СХКП "Прогресс" Гродненского района, колхоза "Советская Белоруссия" Кореличского района, Минской областной сельскохозяйственной опытной станции. Материалом для исследований являлись природные популяции грибов *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. и *Kabatiella caulivora* (Kirchn.) Karak., районированные сорта и сортообразцы люпина желтого и узколистного, пестициды.

Вредоносность антракноза изучали на модельных растениях люпина желтого сорта Жемчуг на опытном поле БелНИИЗР путем сравнения урожая семян со здоровых и больных растений с различной степенью поражения (0, 1, 2, 3, 4 балла) грибом *C. gloeosporioides*. Вредоносность *K. caulivora* на люпине узколистом устанавливали по влиянию внутренней инфицированности семян на проявление болезни в поле и на продуктивность растений. Для этого высевали по 100 семян сорта Пернацвет, зараженных грибом на уровне 0 (контроль); 0,5; 2; 6; 9,5%. Повторность опыта пятикратная.

Распространенность и развитие болезни определяли по площади пораженной поверхности растений, выраженной в баллах. Для оценки степени поражения использовали пятибалльную шкалу [1,4,9].

Источники инфекции люпина возбудителями антракноза и продолжительность сохранения гриба *C. gloeosporioides* на семенах определяли с помощью фитоэкспертизы, которую проводили по методике Н.А. Наумовой [6].

Опыты по выявлению условий сохранения возбудителей болезни в межвегетационный период проводили в 1998-2000 гг. Инфекционный материал (растительные остатки и чистая культура) помещали в различные условия перезимовки: в почву на глубину 5 см; 10-15; 15-20; 20-25 см; на поверхность почвы; над поверхностью почвы; в сухое неотопляемое помещение. Контроль — инфекционный материал, хранившийся в лабораторных условиях.

Специализацию патогенов, их агрессивность, онтогенетическую и органотропную предрасположенность растений к заболеванию устанавливали путем

инфицирования люпина и культурных видов семейства бобовых в полевых и лабораторных условиях. Растения заражали суспензией спор плотностью 5-7 млн. шт./мл. при температуре 18-22 °С и относительной влажности воздуха 90-98%.

О способности возбудителей антракноза к образованию токсинов судили по степени увядания проростков и побегов люпина, которую определяли по шестибальной шкале, предложенной Н.А. Дорожкиным, В.И. Нитиевской [3].

Устойчивость районированных и перспективных сортов люпина к антракнозу выявляли на естественном и искусственном инфекционных фонах в полевых и лабораторных условиях. Для оценки уровня устойчивости использовали девятибалльную шкалу СЭВ. Оценку сортов на искусственном инфекционном фоне проводили по методикам Р.Н. Агасва [1], Н.Н. Кирика, В.П. Безнощенко [4], Н.С. Корнейчука [5], Л.М. Пугачева [7].

Биологическую и хозяйственную эффективность приемов защиты люпина от антракноза выявляли по общепринятым в фитопатологии методикам.

Результаты исследований

Возбудители антракноза поражают семена, стебли, черешки листьев, листья, цветоносы, соцветия, завязи и бобы люпина на разных этапах онтогенеза культуры, образуя светло-коричневые, постепенно темнеющие язвы с розовым спороношением грибов.

Изучение вредоносности антракноза на люпине желтом показало, что при поражении растений грибом *C. gloeosporioides* на уровне 25-50% урожайность семян уменьшается на 28-56%, при эпифитотийном проявлении заболевания (выше 50%) — на 85-100%, а урожай зеленой массы — на 35-60%. Кроме того, заболевание способствует резкому снижению качества семян. Из проанализированных 90 партий семян люпина желтого урожая 1996-1998 гг. свободными от инфекций возбудителей антракноза оказались лишь 26% узколистного — 28%.

На люпине узколистом семенная инфекция оказывает существенное влияние на густоту стеблестоя и продуктивность растений. Выявлено, что увели-

Таблица 1. Особенности сохранения *K. caulivora* и *C. gloeosporioides* в условиях Беларуси

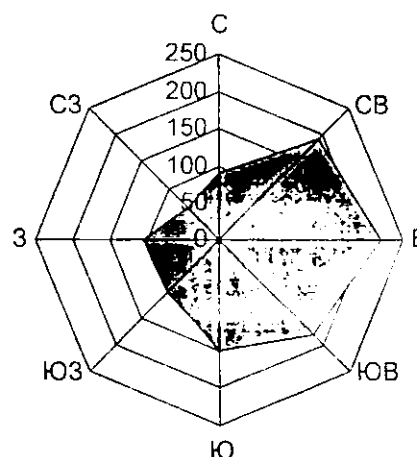
Место сохранения инфекции	<i>K. caulivora</i>		<i>C. gloeosporioides</i>	
	1998 г.	1999 г.	1998 г.	1999 г.
Над поверхностью почвы	+	-	+	+
На поверхности почвы	+	+	+	+
На глубине 5 см	+	-	+	-
10-15 см	+	-	+	-
15-20 см	+	-	+	-
20-25 см	+	-	+	-
Сухое неотопляемое помещение	+	+	+	+
Лабораторные условия	+	+	+	+

Примечание. - — отсутствие инфекции; + — наличие инфекции на растительных остатках.

чение уровня внутренней зараженности семян грибом *K. caulivora* на 6-9,5% снижает их полевую всхожесть на 10-16%, а массу семян нового урожая — на 28-51%.

Кроме семенного материала источником первичной и вторичной инфекций может выступать люпин многолетний, произрастающий повсеместно. Он поражается обоими возбудителями антракноза и растет в непосредственной близости от хозяйственных посевов люпина. В наших опытах *S. gloeosporioides* и *K. caulivora* в отдельные годы перезимовывали также в почве и на ее поверхности, на пораженных послеуборочных растительных остатках (табл. 1.).

Вторичное заражение люпина происходит спорами, которые в основном разносятся дождем с порывами ветра. На поле очаг может возникать с любой стороны по отношению к частям света. Однако очаг поражения наиболее часто распространяется с запада на восток. Так как климат Беларуси характеризуется преобладающими западными ветрами, то можно предположить, что споры возбудителей болезни чаще всего попадают на растения восточнее места поражения. Этими же ветрами приносится и влага, необходимая для переноса и прорастания спор. Проведен-



Примечание. 0, 50, 100 и т.д. — расстояние от центра очага, см

Рис. Экспозиция антракнозного очага

ные наблюдения и замеры очагов антракноза показали, что они наиболее сильно разрастаются в восточную сторону (рис.).

Таблица 2. Факторы среды, определяющие характер развития антракноза на люпине

Факторы среды	Депрессия	Умеренное	Эпифитотия
Погода предыдущего вегетационного периода	низкая относительная влажность воздуха (до 60%), незначительное количество осадков (до 200 мм) и повышенная температура воздуха (20-25 °С)	влажность воздуха 61-74%, сумма осадков 201-287 мм и температура воздуха 17-18 °С	высокая относительная влажность воздуха (75%), обильные осадки (288-400 мм) и умеренная температура воздуха (17-18 °С)
Внутренняя инфицированность семян, %	низкая — до 2	средняя — от 2,1 до 4,9	высокая — 5 и выше
Характер осадков в июне-июле	отсутствие или кратковременные дожди	чередование сухих периодов с обильным выпадением осадков	затяжные, проливные дожди
Средняя сумма осадков за декаду в июне-июле, мм	23 и ниже	23,1-50,9	51 и выше
Сумма осадков в июне-июле, мм	80 и ниже	81-287	288 и выше
Число дней в декаде с осадками 1 мм и более за сутки	до 2	3-5	6 и выше
Относительная влажность воздуха в июне-июле, %	60 и ниже	61-74	75 и выше
Среднесуточная температура (июнь-июль), °С	21 и выше	17-18	17-18
Гидротермический коэффициент	1 и ниже	1,1-2,9	3
Совпадение восприимчивой фазы в онтогенезе люпина с условиями, благоприятными для заражения	краткосрочное	среднее	продолжительное
Вид выращиваемого люпина	узколиственный, желтый	узколиственный, желтый	желтый
Сроки появления первых признаков заболевания	вторая-третья декада июня или позже	вторая декада июня	вторая-третья декада мая, первая-вторая декада июня

Таблица 3. Сравнительная характеристика агрессивности возбудителей антракноза люпина (1998–2000 гг.)

Показатели	<i>C. gloeosporioides</i>	<i>K. caulivora</i>
Минимальный инкубационный период, сутки	2	11
Количество генераций за сезон, шт.	11	4
Поражение растений при оптимальных условиях среды, %	100	до 5
Скорость роста мицелия на питательном субстрате (КГА), мм/сутки	2,7	4,8
Токсичность действия культуральных фильтратов на проростки люпина, сокращение длины проростков, % к контролю	24	11

Таким образом, длинные и узкие участки люпина лучше размещать с севера на юг.

В результате проведенных исследований установлено, что сильному развитию антракноза на люпине способствуют обильные осадки (сумма осадков 288–400 мм и более) в июне-июле в сочетании с высокой (75% и выше) относительной влажностью, средней температурой воздуха 15–20 °С во второй-третьей декаде мая-июня, 17–18 °С в июне-июле, совместное выращивание желтого и узколистного люпина, близкое расположение производственных посевов от зарослей многолетнего люпина, высокая зараженность семенного материала (табл. 2.). Приведенный комплекс условий, которые создают предпосылки для возникновения эпифитотий антракноза, вызываемых грибом *C. gloeosporioides*, сделан на основании учения

К. М. Степанова о движущих силах эпифитотического процесса [8].

Изучение агрессивности возбудителей антракноза, выделенных с люпина, позволило установить, что более патогенным видом, вызывающим заболевание в Беларуси и наносящим основной ущерб культуре, является грибок *C. gloeosporioides*. Он характеризуется большим количеством генераций за вегетационный сезон и более коротким инкубационным периодом, чем у *K. caulivora* (табл. 3.).

Нами отмечена тенденция постепенного расширения круга поражаемых растений грибом *C. gloeosporioides*. Если в 1998 г. наблюдалось инфицирование люпина узколистного и многолетнего патогеном только в некоторых районах Беларуси, то уже в 1999 г. выявлено развитие *C. gloeosporioides* почти на всех районированных и

Таблица 4. Органотропная специализация *C. gloeosporioides* на люпине (искусственный инфекционный фон, 1999–2000 гг.)

Инфицированный орган растения	Люпин желтый (сорт Пава)			Люпин узколистный (сорт Першацвет)			Люпин многолетний		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Корень	5	5	3	5	5	3	-	-	-
Стебель:									
нижняя часть	0	0	0	-	-	-	-	-	-
средняя	5	7	2	9	11	1	0	0	0
верхняя	6	6	2	10	12	1	7	7	2
Черешки листьев:									
старые	11	11	1	-	-	-	-	-	-
молодые	3	5	2	4	5	2	5	6	1
Лист:									
нижний ярус	8	10	1	*	*	*	-	-	-
средний	-	-	-	-	-	-	9	11	1
верхний	3	4	3	4	5	2	2	3	3
Бутоны	2	4	0	2	4	0	-	-	-
Цветоносы с цветами	3	3	0	3	4	0	-	-	-
Завязь	3	3	2	3	4	2	-	-	-
Бобы:									
сизый (зеленый) боб	6	7	1	13	13	1	5	9	1
блестящий	0	0	0	0	0	0	0	0	0
спелый	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Примечание. 1 — инкубационный период, сутки;
2 — продолжительность генерации, сутки;
3 — интенсивность спороношения, балл.

Таблица 5. Влияние фенологической фазы люпина желтого на поражение растений возбудителем антракноза (сорт Пава, 1998–2000 гг.)

Фаза развития	Инкубационный период, сутки	Интенсивность спороношения, балл	Продолжительность генерации, сутки	Развитие болезни на 40-е сутки, %
Всходы	7	1	7	93
2-4 листа	6	1	7	90
Стеблевание	7	2	7	88
Бутонизация	7	1	7	71
Цветение	7	1	7	96
Образование завязей	7	3	7	88
Зеленый боб	8	3	8	54
Блестящий боб	<10	1	<10	27
Полное созревание	0	0	0	0

перспективных сортах узколистного и диком виде люпина. В естественных условиях и на искусственном инфекционном фоне отмечено заражение грибом *S. gloeosporioides* люпина желтого (*Lupinus luteus* L.), узколистного (*L. agrostifolius* L.), многолетнего (*L. polifolius* L.), вики яровой (посевной) (*Vicia sativa* L.), чечевицы пищевой (*Lens culinaris* Medik.), кормовых бобов (*Vicia faba* L.), гороха посевного (*Pisum sativum* L.), фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.), сои (*Glycine soja* L.), клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) и мышиного горошка (*Vicia cracca*); *K. caulivora* — клевера лугового, люпина многолетнего, узколистного, желтого, люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina* L.), чины лесной (*Lathyrus silvestre* L.). Выделены изоляты *K. caulivora* с семян сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.) и льна (*Linum usitatissimum* L.).

Выявление органотропной специализации *S. gloeosporioides* показало, что генеративные органы люпина быстрее инфицируются патогеном, чем вегетативные, а физиологически молодые ткани бобов, черешков и листьев поражаются болезнью сильнее, чем физиологически более зрелые части растений (табл. 4). В природных условиях грибом *S. gloeosporioides* наиболее сильно поражаются бобы люпина желтого и узколистного. Люпин желтый при искусственном инфицировании лучше всего заражается в период всходов — стеблевания, а в природных условиях наиболее восприимчивы к грибу *S. gloeosporioides* фазы цветения и сизого боба (табл. 5). Поэтому при разработке стратегии защитных мероприятий против антракноза главное внимание должно уделяться приемам, которые способствуют быстрому формированию вегетативных, генеративных органов и созреванию люпина. Это позволит ограничить развитие *S. gloeosporioides* на предэпифитотийной стадии и снизить инфицированность семян.

Практика борьбы с антракнозом (*S. gloeosporioides*) люпина должна строиться на проведении организационно-хозяйственных, агротехнических и химических мероприятий.

Посев люпина семенами, не зараженными возбудителями антракноза, является главным приемом его защиты от болезни. Для этого необходимо проведение фитозащиты семян с целью определения их зараженности патогенами, особенно люпина желтого, на семенах которого *S. gloeosporioides* может сохраняться в течение 3 лет. Установлено, что количество инфицированных семян в партии с каждым годом уменьшается в среднем в 4 раза. Поэтому для снижения степени инфицированности семян или полного освобождения от возбудителей антракноза их необходимо хранить не менее трех лет.

Существенную роль в борьбе с антракнозом имеет агротехника. Соблюдение севооборота, пожнивное лущение и зяблевая вспашка полей после уборки люпина способствуют быстрому разложению растительных остатков и гибели инфекции в почве.

Одним из важных профилактических мероприятий, снижающих накопление возбудителей антракноза, является уничтожение дикорастущего люпина. Многолетний люпин (*L. polifolius*), обильно заселяющий прилегающие к полям луговины, дороги, леса, овраги, является местом резервации гриба *S. gloeosporioides* и *K. caulivora*. По данным наших исследований, в Гродненской, Брестской, Минской, Могилевской областях отмечается ежегодное умеренное, местами сильное (до 70–80%) поражение болезнью дикорастущего люпина.

В связи с тем, что в условиях Беларуси в семеноводческих хозяйствах, а также на селекционных посевах антракноз появляется в фазу стеблевания — начала бутонизации с целью снижения количества заразного начала в эти сроки целесообразно проводить фиточистку, предусматривающую удаление из посевов пораженных возбудителем антракноза растений, на которых проявились первые признаки болезни.

Необходимо соблюдать стандартную (1 км) пространственную изоляцию, потому что совместное произрастание семенного и товарного люпина узколистного, желтого и многолетнего образует опасный ис-

Таблица 6. Влияние сроков сева люпина желтого и узколистного на развитие антракноза (сорт Пава, 1998-2001 гг.)

Срок сева	Появление болезни, фаза люпина				Развитие болезни ко времени уборки, %			
	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.*	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.*
Вторая-третья декада апреля	бутонизация	бутонизация	начало бутонизации	-	80	25	20	-
Первая декада мая	стеблевание	стеблевание	стеблевание	бутонизация	87	30	83	53
Вторая декада мая	стеблевание	начало стеблевания	5-6 настоящих листьев	стеблевание	95	48	90	60
Первая декада июня	-	-	-	2-4 листа	-	-	-	100

Примечание. 2001 г.* — люпин узколистный

точник первичного и, в особенности, вторичного заражения культуры возбудителями антракноза. Другие бобовые растения (чечевица, горох, вика) менее предпочтительны для развития *C. gloeosporioides* в природе и их роль как источников вторичного заражения незначительна, однако они могут через некоторое время стать еще одним важным резервуаром инфекции.

В годы с низким или умеренным количеством осадков оптимальный срок сева (конец второй декады апреля) позволяет люпину в своем развитии быстрее проходить уязвимые фенологические фазы (бутонизация — спелый боб), во время которых возможно максимальное заражение растений *C. gloeosporioides*. Этот прием способствует снижению развития болезни на 50-70%. Следует отметить, что люпин желтый в годы с избыточным увлажнением инфицируется антракнозом до 80-95% независимо от группы спелости сорта и сроков его сева. Наши исследования показали, что в такие годы люпин желтый, посеянный в оптимальный и поздний сроки, к концу вегетации поражается одинаково сильно — 90-95% (табл. 6.).

Низкие нормы высева семян влияют на сроки проявления первых признаков антракноза. При норме высева 0,8 млн. всхожих семян на 1 га первые признаки антракноза появлялись на неделю позже, чем при норме 1,4 млн., и на 12 дней позже, чем при 2,0 млн. семян на 1 га.

Прогрессивное направление борьбы с антракнозом люпина — селекция и выращивание в производстве устойчивых сортов. В связи с наибольшей агрессивностью и вредоносностью гриба *C. gloeosporioides* оценка сортообразцов этой культуры на устойчивость к болезни осуществлялась именно к данному виду. Нами проведена оценка поражаемости возбудителем болезни 12 сортов желтого и 27 сортов узколистного люпина в течение 1998-2001 гг. на естественном и искусственном инфекционном фоне в разных агроклиматических зонах Беларуси. Все сорта люпина желтого в сильной и очень сильной степени поражались *C. gloeosporioides*. Непоражаемых и среднепоражаемых сортов не выявлено. Из 27 райо-

нированных и перспективных сортов люпина узколистного к группе с высокой и очень высокой степенью устойчивости к *C. gloeosporioides* отнесены 63%, средней — 26, низкой и очень низкой — 11% образцов (табл. 7.).

Сорта узколистного люпина Першавец, Гелена, Данко, Миртан, Бисер 347, Метель, Митан, районированные в Беларуси, в настоящее время относительно устойчивы к болезни. Оценка восприимчивости к антракнозу люпина узколистного выявила, что раннеспелые сорта поражаются возбудителем заболевания в меньшей степени, чем среднеспелые (табл. 7.).

Ухудшение фитопатологической ситуации на люпине желтом, на наш взгляд, связано прежде всего с отсутствием устойчивых сортов этого вида культуры к грибу *C. gloeosporioides*. Сорта узколистного люпина в настоящее время относительно устойчивы к болезни. Поэтому основным возделываемым видом данной культуры в зонах возможных эпифитотий антракноза должен стать узколистный люпин. Для выращивания в условиях Беларуси с фитопатологической точки зрения лучшими сортами люпина узколистного являются Першавец и Гелена.

В связи с тем, что возбудители антракноза могут сохраняться на поверхности и внутри семян, для снижения уровня их поражения или полного уничтожения патогенов необходимо протравливание их фунгицидами. Для этих целей разрешены фундазол, 50% с.п. — 3,0 кг/т, дерозал, 50% к.с. — 2,0 л/т, колфуго супер, 20% в.с. — 2,0 л/т, раксил Т, 51,5% к.с. — 2 л/т, раксил ТМгель, 20,3% — 5 кг/т, роял ФЛО 42S — 2 л/т, дивиденд, 3% к.с. — 3 л/т, винцит, 5% к.с. — 2,0 л/т.

Установлено, что протравливание семян люпина фунгицидами уменьшает зараженность посевного материала патогенами, увеличивает полевую всхожесть семян, ингибирует прорастание спор, предохраняет растения от первичного заражения в течение 15-50 дней, снижает развитие болезни на 29-99%, повышает урожайность на 15-48% (табл. 8.).

Таблица 7. Результаты оценки люпина на устойчивость к антракнозу (искусственный и естественный инфекционные фонны, 1998-2001 гг.)

Сорт	Развитие болезни в полевых условиях, %		Заключение об устойчивости	
	среднее значение	максимальное поражение	балл	степень устойчивости
ЛЮПИН ЖЕЛТЫЙ				
БСХА 382	71	94	1	очень низкая
Жемчуг	70	99	1	- // -
Кастрычник	78	96	1	- // -
Крок	72	89	1	- // -
Пава	81	90	1	- // -
Пружанский	32	94	1	- // -
Ранний	55	70	2	низкая
Юлита	81	91	1	очень низкая
Адратженне	74	88	1	очень низкая
Миф 351	72	100	1	очень низкая
Паходня	98	98	1	- // -
Ресурс 720	86	94	1	- // -
ЛЮПИН УЗКОЛИСТНЫЙ				
Бисер 347	3	8	8	очень высокая
Гелена	9	30	8	высокая
Митан	14	46	5	средняя
Першацвет	8	30	8	высокая
Ашадны	18	70	2	низкая
Глатко	2	5	8	очень высокая
Данко	16	46	5	средняя
Миртан	16	47	5	средняя
Метель	16	41	5	средняя
Белакруз	5	5	8	очень высокая
Блакит	6	12	7	высокая
Брестский	4	4	8	очень высокая
Вепрь	1	1	8	- // -
Владлен	14	50	5	средняя
Исток	2	3	8	очень высокая
Ладный	2	2	8	- // -
Надежда	23	86	1	очень низкая
Поспех	0	0	8	очень высокая
Пралеска	6	14	8	высокая
Ружовы	1	1	8	очень высокая
Светаник	19	67	2	низкая
Синий 6	10	22	7	высокая
Синицвет	5	5	8	очень высокая
Сморгоньский	19	35	6	средняя
Тамир	0	0	8	очень высокая
Траянда	2	3	8	- // -
Хвалько	23	45	5	средняя

Партии семян люпина даже с малым процентом инфицирования (0,5% и ниже) нельзя использовать для посева без протравливания, так как наличие небольшого количества зараженных растений, выросших из таких семян, может вызвать эпифитотию антракноза.

Для снижения инфекционной нагрузки на растения следует проводить протравливание всех партий

семян люпина узколистного и желтого: люпин узколистный препаратами — роял ФЛО, дерозал, колфуго супер, фундазол, винцит, дивиденд, раксил Т, раксил ТМ. Семена люпина желтого при малой внутренней (0-2%) степени инфицированности лучше обрабатывать раксилем Т, раксилем ТМ, роялом ФЛО, при средней (2,5-5%) — раксилем Т, раксилем ТМ. Партии посевного материала люпина

Таблица 8. Эффективность протравителей семян против антракноза люпина (сорт Пава)

Препарат	1999 г.				2000 г.			
	Развитие болезни, %	Биологическая эффективность, %	Урожайность		Развитие болезни, %	Биологическая эффективность, %	Урожайность	
			1	2			1	2
Контроль	21	-	2,7	-	14	-	2,85	-
Фундазол	0,7	95	3,9	44	-	-	-	-
Раксил Т	0,3	98	3,1	15	6	57	3,88	35
Раксил ТМ	0,7	95	3,9	44	-	-	-	-
Премис	0,3	98	3,3	22	-	-	-	-
Максим	0,1	99	4,0	48	7	50	3,35	18
Дивиденд	1	93	3,9	44	-	-	-	-
Роял ФЛО	0,3	98	3,5	30	7	50	3,32	16
Колфуго супер	7	67	3,5	30	-	-	-	-
Дерозал	7	67	3,5	30	10	29	3,48	22
Витавакс 200ФФ	-	-	-	-	7	50	4,08	43
НСР _{0,05}	-	-	0,7	-	-	-	0,45	-

Примечание. 1 — урожай семян, т/растение; 2 — прибавка урожая, %.

желтого и узколистного, инфицированные на 5⁰ и более, высевать не рекомендуется.

На люпине во время вегетации наиболее эффективен против антракноза фолликур БТ, 22,5⁰ к. э. - 1 д/га. Одно-двукратное опрыскивание растений препаратом снижает развитие болезни на 16-88⁰ %. Применение фунгицида оказывает положительное влияние на продуктивность растений, что позволяет получить существенную прибавку урожая (32-50⁰ %) по сравнению с контролем. Опрыскивание фолликуром БТ проводится для профилактических целей (первая декада июня) или при появлении первых признаков антракноза в фазы стеблевания - бутонизации. При необходимости повторная обработка осуществляется через 10-14 дней.

Таким образом, результаты исследований, проведенных в Беларуси, показали, что антракноз, вызываемый наиболее патогенным и агрессивным видом *S. gloeosporioides*, при сочетании благоприятных погодных условий и высокой зараженности посевного материала наносит огромный ущерб культуре люпина. Для снижения вредоносности заболевания необходимо проводить комплекс приемов, включающих организационно-хозяйственные, агротехнические и химические мероприятия.

Литература

1. Агаев Р.Н. Опасное заболевание люпина // Защита и карантин растений. - 1993. - № 8. - С. 40-41.

2. Дорожкин Н. А., Чекалинская Н. М., Нитиевская В. И. Болезни бобовых культур в БССР. - Минск: Наука и техника, 1978. - 192 с.

3. Дорожкин Н. А., Нитиевская В. И. Патогенные грибы на бобовых травах в Белоруссии. - Минск: Наука и техника, 1990. - 112 с.

4. Кирпик Н.Н., Безнощевко В.П. Об оценке устойчивости сортов люпина к антракнозу // Селекция и семеноводство. - 1993. - № 3. - С. 42-43.

5. Корнейчук Н.С. Антракноз как новая опасная болезнь люпина на Украине // Защита рослин. - 1993. - Вып. 40. - С. 100-105.

6. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. Ленинград: Колос. - 1970. - 208 с.

7. Пугачев П.М. Разработка методов инокуляции желтого люпина при оценке на устойчивость к антракнозу // Биология продуктивности сельскохозяйственных культур. - Горки. - 1994. - С. 20-24.

8. Степанов К.М. Грибные эпифитотии: Введение в общую эпифитотологию грибных болезней растений. - Москва: Сельхозиздат, 1962. - 471 с.

9. Якушева А.С., Самошкина А.И., Итомленская Э.А. К вопросу оценки исходного селекционного материала люпина на устойчивость к антракнозу // Эколого-экономические основы совершенствования интегрированных систем защиты растений от вредителей, болезней и сорняков: Тез. докл. науч.-произв. конф., посвящ. 25-летию БелНИИЗР. - Минск, Ч. 2. - 1996. - С. 50-51.