

Abstract: *Main task of winter rye breeding is creation of varieties adaptive to different soil-and-climatic conditions, which provide high and stable grain yields. Under conditions of Kirov region 11 zoned and perspective varieties were studied. Investigation was conducted at two soil backgrounds (normal background and natural provocative by acidity and content of aluminum ions) for reveal perspective genotypes with lowest degree of depression on winter hardiness and productivity. On a basis of three-year study variety Kiprez could be recognized as perspective, tolerant to aluminum-acid stress.*

Keywords: winter rye, variety, productivity, winter hardiness, soil acidity, tolerance.

УДК 633.367:632.4:632.934

АМИСТАР ЭКСТРА – ЭФФЕКТИВНЫЙ ФУНГИЦИД В ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ЛЮПИНА ОТ АНТРАКНОЗА

Л.И. ПИМОХОВА, кандидат сельскохозяйственных наук

Ж.В. ЦАРАПНЕВА, научный сотрудник

ФГБНУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НИИ ЛЮПИНА»

г. Брянск, E-mail: lupin_mail@mail.ru

*Одним из основных факторов, влияющих на продуктивность люпина, являются болезни. Самой вредоносной из них является антракноз. Возбудителем антракноза является несовершенный гриб *Colletotrichum lupini*, способный значительно снизить или полностью погубить урожай люпина. В настоящее время все рекомендованные производству сорта люпина не обладают абсолютной устойчивостью к антракнозу. Поэтому для защиты посевов люпина от данной болезни необходимы системные фунгициды, проникающие в растущие ткани растений и обеспечивающие их эффективную защиту. В полевых условиях на люпине узколистном и белом выявлена высокая биологическая эффективность против антракноза фунгицида амистар экстра в дозе 0,5 л/га. Установлено, что при эпифитотии антракноза две обработки растений люпина узколистного и три обработки люпина белого, данным фунгицидом, способны контролировать развитие болезни и сохранять урожай семян от значительных потерь.*

Ключевые слова: люпин, антракноз, вегетационный период, фунгициды, амистар экстра, эффективность.

Сдерживающим фактором в развитии животноводства является дефицит растительного белка: обеспеченность одной кормовой единицы переваримым протеином составляет 80% от нормы. Эту проблему в значительной степени можно решить за счет внедрения традиционных зернобобовых культур – одной из которых является люпин. В настоящее время в РФ возделываются три вида люпина: люпин узколистный (*Lupinus angustifolius L.*), люпин белый (*Lupinus albus L.*) и люпин желтый (*Lupinus luteus L.*) [1, 2]. При благоприятных почвенно-климатических условиях семенная продуктивность современных сортов достигает 3-5 т/га, урожайность зеленой массы – 70-100 т/га. В его семенах содержится от 34 до 46% белка. По содержанию алкалоидов современные сорта относятся к группе малоалкалоидных. Содержание в зерне люпина антипитательных веществ, таких, как ингибиторы трипсина в 100 раз ниже, чем в сое, что обуславливает его высокую переваримость и позволяет использовать в корм животным без предварительной термической обработки. Обладая такими урожайными и кормовыми достоинствами, люпин может стать прекрасной альтернативой сое [3, 4, 5].

Одним из основных факторов, лимитирующих продуктивность этой культуры, являются болезни. Из комплекса болезней, встречающихся на растениях люпина, наиболее распространенными и вредоносными являются фузариоз, ризоктониоз, серая и белая гниль, мучнистая роса, бактериальная пятнистость и вирусное израстание. Степень их

вредоносности меняется по годам в зависимости от климатических условий в период вегетации культуры. Однако в течение последних трех десятилетий самым вредоносным заболеванием на люпине остается антракноз, способный значительно снизить или полностью погубить урожай, особенно в годы с теплым и влажным вегетационным периодом, когда создается температурный режим плюс 18-26⁰С с повышенной влажностью воздуха [6].

На сегодняшний день отсутствуют сорта люпина узколистного и белого с абсолютной устойчивостью к данной болезни. Поэтому возделывать люпин в зонах с теплым и влажным вегетационным периодом и получать высокие урожаи семян без применения эффективных средств защиты невозможно. Значительно сократить поражение антракнозом посевов люпина в вегетационный период возможно при помощи химических фунгицидов [7]. Однако в настоящее время в Российской Федерации нет эффективных фунгицидов против данной болезни, допущенных к применению на люпине в вегетацию. Поэтому поиск, испытание и включение в справочник пестицидов, разрешенных к применению на территории РФ, высокоэффективных фунгицидов для защиты люпина от антракноза в вегетацию является актуальной задачей.

Материалы и методика исследований

Исследования проводили на опытном поле ФГБНУ ВНИИ люпина при естественном проявлении антракноза. Почва участка серая лесная легкосуглинистая по механическому составу, содержание гумуса 2,8%, рН почвенного раствора 5,2. Фунгицид амистар экстра (азоксистробин 200г/л + ципроконазол 80 г/л) против антракноза люпина изучали в дозе 0,5л/га. Опыты закладывали в четырёхкратной повторности на делянках площадью 34 м². Исследования проводили на люпине белом сорт Дега с нормой высева семян 1,0 миллион всхожих семян на 1 га и люпине узколистном сорт Белозерный 110 с нормой высева семян 1,25 миллиона всхожих семян на 1 га. Перед посевом проводили фитоэкспертизу семенного материала. Инфицированность семян антракнозом в зависимости от года исследований составляла от 4 до 6% [8]. Посев проводили сеялкой СН – 16. В процессе вегетации растений наблюдения вели в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур 1971 г. Поражение антракнозом и эффективность приема защиты определяли в разные фазы развития люпина. Оценку токсического действия фунгицида на растения люпина проводили путем измерения их высоты в разные фазы развития [9]. Обработку посевов люпина фунгицидом проводили ручным опрыскивателем из расчета расхода рабочего раствора 200 л/га. Определение урожая семян в опытах проводили путем сплошного обмолота бобов с каждой делянки комбайном «Сампо-500». Статистическую обработку результатов всех опытов проводили методом дисперсионного анализа с определением существенных различий между вариантами (Доспехов Б.А., 1985).

Результаты исследований

Погодные условия в годы проведения исследований (2011-2016 гг.) были благоприятными для развития и распространения антракноза в посевах люпина узколистного и белого, что позволило в полной мере оценить активность фунгицида амистар экстра в подавлении развития данной болезни и формирования урожайности культур. Исключение составляют засушливые условия вегетационного периода 2014 года, когда развитие антракноза в посевах люпина не происходило.

Возбудителем антракноза является несовершенный гриб *Colletotrichum lupini* Bon. Антракноз поражает все культивируемые виды люпина. В местах поражения гриб образует розовые язвы с огромным количеством спор, склеенных друг с другом студенистым веществом, растворяющимся в воде. Первые симптомы антракноза проявляются в фазу всходов на семядольных листьях и стебле (рис. 1).

Болезнь по посеву распространяется очагами. Конидии распространяются с каплями дождя и насекомыми. Массовое поражение растений люпина антракнозом происходит во время дождя, сопровождаемого сильным ветром. Капли дождя не только увлажняют поверхность растений, но и разжижают слизистую массу спороношения гриба в спороложках и с брызгами переносят споры на соседние здоровые растения, что способствует развитию

эпифитотии. Гриб способен интенсивно развиваться только на молодых растущих тканях, поэтому уязвимыми для антракноза фазами являются стеблевание, бутонизация, цветение, завязывание и формирование молодых бобов люпина. В связи с этим симптомы болезни на культуре проявляются в течение всей вегетации с разной интенсивностью. На пораженном стебле образуются продолговатые язвы, сначала поверхностные темно-бурые, затем оранжево-розовые, покрытые конидиями гриба. При проникновении гриба глубоко в ткань, стебель изгибается, закручивается, надламывается и погибает. Соцветия или гибнут полностью или отмирает большая их часть. Пораженные завязи опадают или засыхают и остаются в лодочке венчика (рис. 2).



Рис. 1. Поражение антракнозом растений люпина узколистного (фаза всходы-начало стеблевания)



Рис. 2. Поражение антракнозом стеблей и цветоносов растений люпина белого в фазу цветения

На пораженных бобах сначала образуются мелкие бурые или розовые пятна, которые затем сливаются и покрывают всю поверхность, бобы деформируются, семена в них инфицируются антракнозом. После окончания роста растений их ткани становятся резистентными к патогену. Гриб зимует и сохраняется в семенах (рис. 3.)



Рис. 3. Антракноз на бобах люпина желтого

В связи с тем, что возбудитель антракноза может развиваться только на молодой растущей растительной ткани при наличии капельной влаги, то развитие болезни происходит в течение всего активного роста растений люпина. Поэтому защитные мероприятия против антракноза в вегетацию должны быть направлены на быстрое формирование вегетативных, генеративных органов и созревание люпина, что позволит ограничить развитие данной

болезни на предэпифитотийной стадии и снизить инфицированность семян. Для этого, прежде всего, необходимы системные фунгициды, обладающие лечебным и длительным защитным свойством, и не оказывающие токсического действия на защищаемые растения. Одним из таких фунгицидов является смесевой препарат амистар экстра, который в своем составе содержит компоненты из разных химических классов – азоксистробин 200 г/л + ципроконазол 80 г/л. Действующее вещество азоксистробин принадлежит к классу стробилуринов, которое обладает защитным, лечебным, трансламинарным, искореняющим и системным действием и является превосходным ингибитором прорастания спор патогенов. Кроме того, азоксистробин оказывает положительное действие на физиологию растения – повышает эффективность процесса фотосинтеза в листьях, что способствует повышению урожайности. Действующее вещество ципроконазол относится к классу триазолов, которое хорошо поглощается растениями и обеспечивает защитное, лечебное системное действие против широкого спектра патогенов. Его токсичность по отношению к патогенам проявляется в подавлении развития мицелия. Сочетание именно этих двух компонентов обеспечивает препарату амистар экстра высокую фунгицидную активность против широкого спектра заболеваний на различных культурах и не способствует возникновению резистентности к ним. В России амистар экстра зарегистрирован и рекомендован для защиты зерновых колосовых культур, кукурузы, рапса и сахарной свеклы в дозах 0,5-1 л/га. Изучение данного фунгицида против возбудителя антракноза на люпине не проводилось. Поэтому представляло интерес провести оценку эффективности данного фунгицида против антракноза на люпине.

Проведенные исследования показали, что, несмотря на эпифитотийное развитие антракноза, опрыскивание посевов люпина узколистного и белого фунгицидом амистар экстра в дозе 0,5 л/га позволяет успешно контролировать развитие и вредоносность данной болезни и предотвращать значительные потери урожая семян. Люпин узколистный по сравнению с белым обладает большей устойчивостью к антракнозу. В связи с этим для защиты его посевов достаточно было проведения двух обработок фунгицидом в вегетацию до начала цветения. Для эффективной защиты посевов люпина белого необходимо проведение трех обработок фунгицидом в вегетацию до фазы блестящего боба.

Биологическая эффективность фунгицида амистар экстра, по сдерживанию развития антракноза на люпине узколистном, составила за годы исследований от 82 до 93% (табл. 1).

Таблица 1

Эффективность применения фунгицида на люпине узколистном, 2011 – 2016 гг.

Вариант	Доза, л/га	Высота растений перед уборкой, см	Биологическая эффективность против антракноза, %	Урожайность семян, ц/га	Сохраненный урожай благодаря амистару экстра, ц/га	Окупаемость затрат руб./руб.
2011 год						
Контроль	-	36,7	-	8,8	-	
Амистар экстра	0,5	36,2	90,4	18,2	9,4	2,52
2012 год						
Контроль	-	42,7	-	4,8	-	
Амистар экстра	0,5	41,9	86,0	16,2	11,4	3,25
2013 год						
Контроль	-	41,4	-	1,8	-	
Амистар экстра	0,5	44,2	82,0	8,1	6,3	1,65
2015 год						
Контроль	-	55,6	-	9,1	-	
Амистар экстра	0,5	55,0	86,3	15,8	6,7	2,0
2016 год						
Контроль	-	52,3	-	13,3	-	
Амистар экстра	0,5	53,6	93,0	23,1	9,8	2,35

Двукратное применение (в начале стеблевания и в конце бутонизации) данного фунгицида для защиты посевов люпина узколистного от антракноза обеспечило получение значительных урожаев семян при эпифитотийном развитии болезни. За годы исследований величина урожая семян в варианте с фунгицидом амистар экстра составила от 8,1 до 23,1 ц/га при 1,8 и 13,3 ц/га на контрольном варианте без применения фунгицида. При этом величина сохраненного урожая семян, благодаря применению амистара экстра, составила от 6,3 до 11,4 ц/га. Окупаемость затрат на применение фунгицида составила от 1,65 до 3,25 рублей на каждый вложенный рубль. Амистар экстра не оказывал токсического действия на растения люпина узколистного. Так, высота растений люпина перед уборкой в данном варианте во все годы исследований была на уровне контрольного варианта.

Высокую активность в подавлении развития антракноза фунгицид амистар экстра показал и при защите посевов люпина белого. За годы исследований его биологическая эффективность против данной болезни составляла от 81 до 93% (табл. 2).

Таблица 2

**Эффективность применения фунгицида на люпине белом в полевом опыте
2011 – 2016 гг.**

Вариант	Доза, л/га	Высота растений перед уборкой, см	Биологическая эффективность против антракноза, %	Урожайность семян, ц/га	Сохраненный урожай благодаря амистару экстра, ц/га	Окупаемость затрат, руб./руб.
2011 год						
Контроль	-	42,8	-	6,2	-	
Амистар экстра	0,5	45,8	90,6	22,8	16,6	5,22
2012 год						
Контроль	-	77,7	-	1,7	-	
Амистар экстра	0,5	77,8	81,0	21,3	19,6	6,86
2013 год						
Контроль	-	64,0	-	2,4	-	
Амистар экстра	0,5	70,2	83,3	28,1	25,7	7,82
2015 год						
Контроль	-	67,4	-	18,0	-	
Амистар экстра	0,5	68,2	86,2	32,5	14,5	6,18
2016 год						
Контроль	-	64,4	-	12,1	-	
Амистар экстра	0,5	64,6	93,0	36,9	24,8	7,90

Проведение трех обработок данным фунгицидом посевов люпина белого (в начале стеблевания, в конце бутонизации и в период формирования бобов) обеспечило снижение значительных потерь урожая семян. Так, величина урожая семян в варианте, где применялся данный фунгицид, составила за годы исследований от 21,3 до 36,9 ц/га, при 1,7 и 18,0 ц/га в контрольном варианте. При этом величина сохраненного урожая семян, благодаря применению амистара экстра, составила от 14,5 до 25,7 ц/га. Окупаемость затрат на применение фунгицида составила от 5,22 до 7,90 рублей на каждый вложенный рубль затрат. Амистар экстра не оказывал токсического действия на растения люпина белого. Так, высота растений люпина перед уборкой в данном варианте была на уровне контрольного варианта, а в отдельные годы превышала её.

Необходимо отметить, что для получения максимального эффекта от обработок фунгицидом по вегетирующим растениям люпина очень важно проводить их в точно определенные сроки. Первая обработка профилактическая – в фазу полных всходов или начала стеблевания (1-2 пары настоящих листьев), которая существенно подавляет развитие

семенной инфекции антракноза и сдерживает ее дальнейшее развитие. Вторая – спустя две недели после первой (фаза бутонизации) обеспечивает защиту генеративных органов. Третья – через две недели после второй (фаза конец цветения – начало бобообразования) сводит до минимума поражение формирующихся бобов и инфицированность семян. При этом защитное действие фунгицида наиболее эффективно при нанесении его на люпин перед дождем, чтобы защитить от инфицирования антракнозом здоровые растения. Лечебные обработки фунгицидом необходимо проводить на вторые или третьи сутки после дождя, поскольку вымытые во время дождя споры антракноза за это время успевают образовать инфекционные гифы и проникнуть в растительную ткань и являются уязвимыми для фунгицида.

Поэтому проведенная лечебная обработка фунгицидом люпина на вторые или третьи сутки после дождя против антракноза будет высокоэффективной. В период вегетации люпина необходимо препятствовать переносу инфекции внутри поля и с поля на поле при различных операциях на посевах, в частности, при борьбе с сорняками или вредителями. Люди, животные или техника, двигаясь в посевах по росе или после дождя, неизбежно переносят споры патогенна. Кратность опрыскиваний люпина против антракноза фунгицидом определяется в основном погодными условиями вегетационного периода. В годы эпифитотий антракноза, когда выпадают частые атмосферные осадки две обработки посевов люпина узколистного и три люпина белого в указанные выше фазы развития растений способны значительно сократить развитие болезни и сохранить урожай от значительных потерь. Если же заболевание появилось в конце мая или в середине июня и дальнейшее его развитие сдерживается погодными условиями, неблагоприятными для его нарастания (малое количество атмосферных осадков, высокая температура воздуха), достаточно одного опрыскивания для снижения поражения растений и заражения семян.

Выводы

В результате проведения многолетних исследований эффективности фунгицида амистар экстра в дозе 0,5 л/га против антракноза на люпине узколистном и белом установлено, что применение данного фунгицида позволяет значительно снизить развитие и распространение болезни, сократить потери урожая семян. Две обработки посевов люпина узколистного и три люпина белого данным фунгицидом при эпифитотийном развитии антракноза экономически вполне оправдываются. Затраты на покупку и применение фунгицида окупаются снижением потерь урожая, семян изучаемых видов люпина. На основании проведенных исследований фунгицид амистар экстра в дозе 0,5 л/га и расходом рабочей жидкости 200 л/га рекомендуем включить в «Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» для защиты люпина от антракноза по вегетирующим растениям.

Литература

1. Артюхов А.И. Адаптация видов люпина в агроландшафты России. // Зернобобовые и крупяные культуры. № 1 (13), 2015. – С. 60-67.
2. Слесарева Т.Н., Такунов И.П., Лукашевич М.И., Пимохова Л.И. Технология возделывания белого люпина в одновидовых и смешанных посевах. Методические рекомендации. Брянск: издательство «Читай-город». 2015. – 56 с.
3. Агеева П.А., Почутина Н.А., Клименко А.А. Люпин узколистный в обеспечении производства растительного белка // Кормопроизводство. №5, 2012. –С. 20 – 21.
4. Лукашевич М.И., Захарова М.В., Свириденко Т.В., Хараборкина Н.И. Результаты и перспективы селекции белого люпина в России // Тезисы междунар. науч.- практ. конф. (14-15 апреля 2016 г.) – Жодино, 2016. – С. 295 – 298.
5. Новик Н. В. Использование непрерывного отбора в селекции люпина желтого // Кормопроизводство. №5, 2012. – С. 40 – 42.
6. Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В. Комплексная защита люпина белого от антракноза. // Зернобобовые и крупяные культуры. №3(19), 2016. – С. 89-94.
7. Симонов, В.Ю., Андросов Г.К. Влияние фунгицидов различных химических групп на микробную популяцию и биохимическую активность почвы // Агро XXI. – 2009. – № 4-6. – С. 5-6.
8. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. Л.: Колос, 1970. – 208 с.

9. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1984.

AMISTAR EXTRA IS AN EFFECTIVE FUNGICIDE FOR LUPIN PROTECTION AGAINST ANTHRACNOSE

L.I. Pimokhova, Zh.V. Tsarapneva

THE RUSSIAN LUPIN RESEARCH INSTITUTE

Abstract: Diseases are one of the main factors affect lupin productivity. Anthracnose is the most harmful among them. Anthracnose agent is the imperfect fungi *Colletotrichum lupini*. It is able significantly decrease or fully kill lupin yield. Nowadays all lupin varieties recommended for production haven't absolutely anthracnose resistance. System fungicides which penetrate into growing plant tissue could give effective protection for lupin crops. Fungicide Amistar extra in dose 0.5 l/ha demonstrated high biological effectiveness against anthracnose for narrow-leafed and white lupin under field conditions. It's revealed that two treatments with this fungicide for narrow-leafed lupin and three ones for white lupin allow keep back disease development and keep grain yield against significant losses.

Keywords: lupin, anthracnose, vegetation period, fungicides, amistar extra, effectiveness.

УДК 633.31:631.445.2

ФОРМИРОВАНИЕ ТРАВСТОЕВ НА ОСНОВЕ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ

С.Т. ЭСЕДУЛЛАЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук
ФГБНУ «ИВАНОВСКИЙ НИИСХ»

В статье представлены результаты многолетних исследований по формированию высокопродуктивных и долгодетных травостоев многолетних трав на основе люцерны изменчивой на дерново-подзолистых почвах Верхневолжья. Установлено, что в условиях Ивановской области люцерну изменчивую и его смеси с успехом можно выращивать для получения высоких и стабильных урожаев кормовой массы. Включение в травостой люцерны изменчивой позволяет продлить их продуктивное долгодетие и способствует получению полноценного сбалансированного по белку готового корма, а также накоплению значительного количества азота, что служит важнейшим резервом повышения плодородия дерново-подзолистых почв и продуктивности культур. В одновидовых посевах максимальную продуктивность обеспечивает люцерна изменчивая на контроле – 408 ц/га зеленой массы, 91,0 сухого вещества, 198 ц/га ПКО, 67,9 ц/га кормовых единиц и 11,6 ц/га переваримого протеина и люцерна и клевер на фоне минерального питания – соответственно 419-475 зеленой массы, 83,8-95,0 сухого вещества, 208-127 ПКО, 84,8-63,2 кормовых единиц и 14,3-10,5 ц/га переваримого протеина. Внесение минеральных удобрений значительно в 1,4 раза увеличивает продуктивность клевера, почти не влияет на люцерну. В смешанных травостоях наивысшие показатели продуктивности формирует смесь люцерны и клевера по 25%, тимофеевки 50% на контроле и травосмесь с клевером в 50% на фоне минерального питания. Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином у злаковых трав была ниже зоотехнической нормы (105-110г), у бобовых и смесей с их участием – значительно выше. Наибольшее количество азота, как общего, так и симбиотического накапливает на обоих фонах люцерна изменчивая. На контроле она накопила 235 кг/га общего и 204 кг/га симбиотического, на фоне с минеральными удобрениями – 246 и 197 кг/га соответственно. В поливидовых посевах максимальное количество ПКО и азота накапливает травосмесь с соотношением компонентов люцерны изменчивой 50% + клевер 25% + тимофеевка 25% и люцерна и клевер по 25% + тимофеевка