

УДК 633.367.2:632.934.1

НОВЫЙ ФУНГИЦИД ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО**Л.И. Пимохова**, кандидат сельскохозяйственных наук**Ж.В. Царапнева**, научный сотрудник*ВНИИ люпина – филиал ФГБНУ ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»**241524, Брянская область, п. Мичуринский, ул. Березовая, 2*lupin_mail@mail.ru**NEW FUNGICIDE FOR NARROW-LEAFED LUPIN PROTECTION****L.I. Pimokhova**, Candidate of Agricultural Sciences**Zh.V. Tsarapneva**, Researcher*All-Russian Research Institute of Lupine – branch of the Federal Williams Research Center
of Forage Production and Agroecology**241524, Russia, Bryansk region, p. Michurinskiy, Berezovaya str., 2*lupin_mail@mail.ru

DOI 10.33814/AFP-2222-5366-2019-2-70-76

Болезни являются одним из основных факторов, снижающих продуктивность люпина узколистного. Из всего комплекса болезней, встречающихся на этой культуре, антракноз является самой вредоносной. Для защиты посевов люпина узколистного необходимы комплексные фунгициды с высокими защитными и лечебными свойствами против данной болезни, не оказывающие отрицательного влияния на защищаемое растение культуры. В лабораторных и полевых условиях была выявлена высокая эффективность фунгицида Бампер Супер (прохлораз, 400 г/л + пропиконазол, 90 г/л) против возбудителя антракноза при норме расхода 1,5 л/га. Эффективность данной дозы против этого заболевания за годы исследований в полевых условиях составила 91%. Изучаемый фунгицид обладает высокими защитными свойствами против фузариоза, серой и белой гнилей. Установлено, что в годы с благоприятными условиями для развития антракноза проведение двух обработок посевов люпина узколистного фунгицидом Бампер Супер снижает распространение и вредоносность заболевания и предотвращает значительные потери урожая семян. Благодаря применению данного фунгицида величина сохраненного урожая семян люпина узколистного за годы исследований (2016–2018) составила 0,8 т/га. При этом окупаемость затрат составила 2,1 рубля на каждый вложенный рубль.

Ключевые слова: люпин узколистный, болезни люпина, фунгицид, эффективность, продуктивность.

Diseases are one of the main factors decreasing narrow-leaved lupin productivity. Anthracnose is the most harmful among the lupin diseases set. Complex fungicides with high protect and curative action against this disease and without negative action for protected crop plant should be used. High effectiveness of the fungicide Bamper Super (prochloraze, 400 g/l + propiconazole, 90 g/l) against anthracnose pathogen at the dose 1.5 l/ha has been revealed under laboratory conditions. During tests years effectiveness of this dose against this disease was 91% under the field conditions. The tested fungicide has high protection ability against Fusarium, botrytis gray mould and sclerotinia. It was specified that double narrow-leaved

lupin crops treatment by the fungicide Bamper Super decreases diseases spreading and harmfulness under favorable for disease development conditions and prevents significant losses of seed yield. Because of use of this fungicide saved seed yield of narrow-leaved lupin made 0.8 t/ha during the tests years (2016–2018). In this case, the cost recovery was 2.1 rubles per each invested ruble.

Keywords: narrow-leaved lupin, lupine diseases, fungicide, effectiveness, productivity.

Введение. Люпин узколистый (*Lupinus angustifolius* L.) отличается от других видов люпина скороспелостью, неприхотливостью к почвам и стабильной продуктивностью. Современные сорта люпина узколистного Снежеть, Белозерный 110, Брянский кормовой и Витязь широко возделываются во многих регионах РФ и странах ближнего зарубежья. Урожай зерна этих сортов достигает 3–4 т/га, зеленой массы — 40–60 т/га. Содержание белка в зерне превышает многие бобовые культуры и составляет 33–36%, в сухом веществе зеленой массы содержание белка составляет 18–20%. Это дает возможность использовать его в качестве белковой добавки при приготовлении комбикормов для всех видов животных и птицы. Способность люпина накапливать биомассу, обогащенную азотом, ассимилированным из воздуха, делает эту культуру прекрасным зеленым удобрением [1; 2; 3].

Несмотря на это, посевные площади под люпином узколистым небольшие. Одной из главных причин, препятствующих возделыванию этой культуры, является поражение ее многими болезнями. Игнорирование этой проблемы приводит к значительным потерям урожая зерна и зеленой массы. Наиболее вредоносными болезнями в посевах люпина узколистного являются антракноз, фузариоз, ризоктониоз, серая гниль и вирусное израстание. Однако на протяжении многих лет самым опасным гриб-

ным заболеванием остается антракноз. Возбудителем заболевания на культуре в РФ является несовершенный гриб *Colletotrichum lupini* var. *lupini* [4; 5]. Необходимо отметить, что из всех возделываемых в РФ видов люпина люпин узколистый проявляет более высокую онтогенетическую устойчивость к антракнозу, но абсолютно устойчивых сортов к данному заболеванию пока нет. Поэтому возделывание люпина узколистного немислимо без применения высокоэффективных против этой болезни химических средств защиты растений.

Основной источник болезни — это семена. В вегетацию от больных всходов с помощью дождя, ветра и насекомых гриб распространяется по посеву и поражает молодые растущие части растений. Эта особенность патогена позволяет поражать растения люпина на всех фазах роста и развития культуры. В посеве появляются очаги пораженных растений, которые с каждым прошедшим дождем увеличиваются в размере и становятся хорошо заметными. В местах поражения гриб образует конидиальное спороношение в виде розовых слизистых подушечек.

Наибольший вред посевам люпина узколистного это заболевание наносит в годы с теплыми (18–26 °C) и влажными погодными условиями, которые складываются с середины мая до конца июля. При частых и сильных дождях в период стеблевания – образования бобов развитие антракноза приобретает эпифито-

тийный характер даже при наличии в семенном материале 0,01–0,05% зараженных семян [6].

При наступлении благоприятных условий для развития и распространения болезни один прием протравливания посевного материала не может уберечь посевы люпина узколистного от больших потерь его урожая. Поэтому кроме обязательного приема протравливания семян, для получения высоких и стабильных урожаев в годы с эпифитотийным развитием болезни необходимо дополнительно проводить обработки посевов фунгицидами в вегетацию.

В настоящее время в РФ допущен к применению на люпине в вегетацию только один фунгицид с высокой эффективностью против антракноза: Колосаль Про (пропиконазол, 300 г/л + тебуконазол, 200 г/л) при норме его расхода 0,4 л/га. Поиск новых фунгицидов для применения на люпине по зеленому листу против антракноза и других болезней люпина узколистного является актуальной задачей.

Почти все современные фунгициды обладают защитным и лечебным действием. Одним из таких фунгицидов является Бампер Супер, кэ (прохлораз, 400 г/л + пропиконазол, 90 г/л). Это двухкомпонентный системный фунгицид широкого спектра действия для защиты зерновых колосовых культур, сахарной свеклы и сои. Входящие в состав препарата вещества относятся к различным химическим группам, что не способствует возникновению перекрестной резистентности к препарату. Одно из действующих веществ — прохлораз, которое относится к химической группе имидазолов, способно проникать прак-

тически в любую точку растения, даже на противоположную сторону листа. Защищает культуру от проникновения инфекции в ее ткани до четырех недель, ингибируя синтез стерина в грибах на уровне клеток, что приводит к гибели патогена. Пропиконазол относится к химической группе триазолов, обладает внутрирастительным влиянием на патогены, тем самым защищает новый прирост культуры. Данное вещество позволяет лечить уже пораженное растение. Пропиконазол ингибирует синтез эргостерола у грибов, что способствует угнетению образования спор. Подобное сочетание обеспечивает системно-трансламинарную защиту культурных растений от следующих болезней: мучнистая роса, ржавчина, ринхоспориоз, пиренофороз, септориоз колоса и листьев, ризоктониоз, церкоспореллез, аскохитоз, альтернариоз и другие. Фунгицид Бампер Супер адсорбируется листьями растений на протяжении часа и проявляет быстрое фунгицидное действие на фитопатогенные возбудители.

Фунгицид Бампер Супер при норме расхода 1–1,25 л/га рекомендован для защиты зерновых колосовых культур от мучнистой росы, ржавчины, септориоза, сетчатой и темно-бурой пятнистостей. При норме расхода 1,5 л/га рекомендован на свекле сахарной против мучнистой росы и церкоспороза.

Изучение данного фунгицида на люпине узколистном против антракноза было начато в лабораторных условиях в трех дозировках: 1,0, 1,20, 1,50 л/га и затем было продолжено в полевых условиях.

Методика проведения исследований. В лабораторных условиях оценку

эффективности фунгицида против антракноза определяли по количеству пораженных проростков, выращенных в бумажно-полиэтиленовых рулонах [8].

Защитное действие фунгицида изучали на четырехсуточных здоровых проростках. Проростки окунали в рабочий раствор изучаемого фунгицида, затем спустя 30 минут обрабатывали их суспензией спор антракноза. Проростки в контроле обрабатывали водой.

Лечебное действие изучали на трехсуточных проростках, выращенных из зараженных семян в рулонах, которые обрабатывали раствором фунгицида. Через семь суток проводили учет пораженности проростков антракнозом. В рулоне — по 30 проростков в шестикратной повторности. Токсическое действие определяли по наличию ожогов и длине гипокотилей.

Полевые исследования проводили на опытном поле ВНИИ люпина при естественном проявлении антракноза. Фунгицид Бампер Супер против антракноза изучали в дозе 1,5 л/га. Опыты закладывали в четырехкратной повторности на делянках площадью 34 м². Исследования проводили на люпине узколистом сорта Витязь с нормой высева семян 1,25 млн всхожих семян на 1 га. Инфицированность семян антракнозом в зависимости

от года исследований составляла от 4 до 6% [7]. Посев проводили сеялкой СН-16. Поражение растений антракнозом и эффективность фунгицида определяли в разные фазы развития люпина [9]. Оценку токсического действия фунгицида на растения проводили путем измерения их высоты. Обработку посевов люпина фунгицидом проводили ручным опрыскивателем из расчета расхода рабочего раствора 200 л/га. Урожай семян в опытах определяли 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 [10].

Результаты исследований. Лабораторные исследования показали, что фунгицид Бампер Супер обладает лечебными и защитными свойствами. Увеличение дозы препарата повышало его активность против возбудителя антракноза как лечебного, так и защитного действия. Однако эффективность защитных свойств фунгицида была несколько выше, чем лечебных. В зависимости от дозы эффективность защитных обработок против возбудителя антракноза составила от 88 до 99%, а лечебных — от 86,7 до 97% (табл. 1).

1. Токсичность и эффективность фунгицида против антракноза на проростках люпина узколистного в лабораторных условиях

| Вариант | Доза, л/га | Действие фунгицида | | | |
|------------------|------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| | | защитное | | лечебное | |
| | | длина гипокотилей, мм | эффективность, % | длина гипокотилей, мм | эффективность, % |
| Контроль | — | 46,1 | — | 44,7 | — |
| Бампер Супер, кэ | 1,0 | 42,1 | 88,0 | 39,7 | 86,7 |
| Бампер Супер, кэ | 1,2 | 38,6 | 94,2 | 35,7 | 92,9 |
| Бампер Супер, кэ | 1,5 | 34,1 | 99,0 | 29,8 | 97,0 |

Лучший результат в подавлении развития антракноза на проростках люпина узколистного показала максимально взятая доза 1,5 л/га. Ее эффективность лечебного и защитного действия против болезни соответственно составила 97 и 99%. С увеличением дозы фунгицида происходит усиление ингибирующего действия препарата на рост проростков. Так, по отношению к контролю длина гипокотилия проростков в зависимости от дозы применения уменьшилась от 8,7 до 26,0%. При этом данный фунгицид не обжигал проростки, и они выглядели крепкими и здоровыми.

Проведенные лабораторные исследования фунгицида Бампер Супер позволили установить наиболее приемлемую его дозу, которая в полевых условиях приводит к эффективной борьбе с антракнозом. Для фунгицида Бампер Супер такой дозой является 1,5 л/га. Эффективность данной дозы против антракноза, с учетом защитного и лечебного действия фунгицида, находится в

пределах от 97,0 до 99,0%. Для подтверждения полученных в лаборатории результатов необходимо было провести испытания данного фунгицида на противоантракнозный эффект в полевых условиях.

Погодные условия в годы проведения полевых испытаний (2016–2018) фунгицида Бампер Супер были благоприятными для развития и распространения возбудителя антракноза в посевах люпина узколистного, что позволило оценить препарат по его активности против болезни.

Обработка посевов культуры в фазу стеблевания и перед цветением в фазу бутонизации фунгицидом Бампер Супер в дозе 1,5 л/га позволяет успешно бороться с антракнозом, что снижает его вредоносность и значительные потери урожая семян. Биологическая эффективность изучаемого фунгицида за годы исследований по сдерживанию данной болезни в посевах люпина составила 91% (табл. 2).

2. Фитотоксичность и эффективность фунгицида против антракноза для защиты люпина узколистного в вегетацию (полевой опыт 2016–2018 гг.)

| Вариант | Доза, л/га | Высота расте- ний, см | Поражение болезнями, % | | | | | Эффек- тивность, % | Урожай- ность се- мян, т/га |
|---------------------------------------|---------------|--------------------------------|------------------------|-----------------|------------------|--------|-------|--------------------------|-----------------------------------|
| | | | растений | | бобов | | | | |
| | | | антрак- нозом | фуза- риозом | антрак- нозом | гнилью | | | |
| | | | | | | серой | белой | | |
| Люпин узколистный сорт Белозерный 110 | | | | | | | | | |
| Контроль | — | 55,5 | 3,8 | 10,0 | 9,2 | 8,2 | 1,1 | — | 1,42 |
| Бампер Супер | 1,5 | 55,9 | 0,3 | 5,6 | 0,8 | 2,7 | 0,3 | 91,0 | 2,22 |

Так, в варианте с фунгицидом поражение антракнозом растений в период цветения – начала бобообразования на главном стебле люпина составило 0,3% при 3,8% в контроле. Значительно со-

кратилось и поражение антракнозом бобов. В фазу блестящего боба процент пораженных бобов в данном варианте составил 0,8, это меньше, чем в контроле в 12 раз. Бампер Супер показал хорошую

эффективность и против многих других болезней люпина. Поражение растений фузариозом снизилось с 10% в контроле до 5,6%. Также снизилось и поражение бобов серой и белой гнилью с 8,2 и 1,1% в контроле до 2,7 и 0,3% соответственно, что положительно повлияло на величину собранного урожая семян. В полевых условиях изучаемый фунгицид не оказал отрицательного влияния на защищаемые растения люпина узколистного. Так, высота растений в варианте с фунгицидом Бампер Супер на протяжении всего периода вегетации люпина была на уровне контрольного варианта. Собранный урожай семян в варианте, где дважды применялся фунгицид, составил 2,22 т/га, это больше, чем в контроле на 0,8 т/га. При этом окупаемость затрат на применение фунгицида Бампер Супер

для защиты посевов люпина узколистного составила 2,1 рубля на каждый вложенный рубль.

Заключение. Таким образом, применение в посевах люпина узколистного фунгицида Бампер Супер решает проблему защиты культуры от комплекса болезней, в том числе и от антракноза. Две обработки посева данным фунгицидом при эпифитотийном развитии антракноза окупаются сохраненным урожаем семян. Наши полевые исследования фунгицида Бампер Супер в дозе 1,5 л/га показывают, что его необходимо включить в «Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» для защиты люпина узколистного от антракноза и других болезней по вегетирующим растениям.

Литература

1. Агеева П.А., Почутина Н.А. Результаты, состояние и перспективы селекции узколистного люпина во Всероссийском НИИ люпина // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию со дня основания ВНИИ люпина. – Брянск, 2017. – С. 47–58.
2. Яговенко Л.Л., Мисникова Н.В., Яговенко Г.Л. Зависимость между метеоусловиями вегетационного периода и количеством и качеством урожая семян узколистного люпина в севооборотах // Кормопроизводство. – 2012. – № 5. – С. 13–16.
3. Инновационный опыт производства кормового люпина [Электронный ресурс] / И.П. Такунов, Т.Н. Слесарева, М.И. Лукашевич, П.А. Агеева, А.С. Якушева, В.И. Руцкая, Л.И. Пимохова и др. – М. : Росинформарпотех, 2012. – 80 с. – URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/fodder-production-tech/opyt-proizvodstva-kormovogo-lyupina.html> (дата обращения: 18.12.2018).
4. Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В. Эффективная защита люпина узколистного от антракноза // Вестник Брянской ГСХА. – 2016. – № 4 (56). – С. 45–49.
5. Nirenberg H.I., Feiler U. Description of *Colletotrichum lupini* comb. nov. in modern terms. *Hagedorn GM Mycologia*. 2002. Vol. 94, N 2. P. 307–320.
6. Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В. Эффективные средства защиты люпина от антракноза // Кормопроизводство. – 2012. – С. 17–19.
7. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений / пер. с нем. К.В. Попковой, В.А. Шмыгли. – М. : Агропромиздат, 1987. – 224 с.
8. Гаджиева Г.И., Гутковская Н.С. Методические указания по определению зараженности семян люпина антракнозом / РУП «Институт защиты растений». – Минск, 2013. – 20 с.

9. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. – СПб., 2009. – 378 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

1. Ageeva P.A., Pochutina N.A. Rezul'taty, sostoyanie i perspektivy selektsii uzkolistnogo lyupina vo Vserossiyskom NII lyupina [Results, condition and prospects of narrow-leaved lupine selection in the All-Russian Research Institute of Lupine]. *Novye sorta lyupina, tekhnologiya ikh vyrashchivaniya i pererabotki, adaptatsiya v sistemy zemledeliya i zhivotnovodstvo* [New lupine varieties, the technology of their cultivation and processing, adaptation in agriculture and livestock. Proc. Int. scientific-practical conf.]. Bryansk, 2017, pp. 47–58.
2. Yagovenko L.L., Misnikova N.V., Yagovenko G.L. Zavisimost' mezhdru meteousloviyami vegetatsionnogo perioda i kolichestvom i kachestvom urozhaya semyan uzkolistnogo lyupina v sevooborotakh [Correlation between meteorological conditions of vegetation period and quality and quantity of narrow-leaved lupin seed yield in crop rotations]. *Kormoproizvodstvo* [Feed production], 2012, no. 5, pp. 13–16.
3. Takunov I.P., Slesareva T.N., Lukashevich M.I., Ageeva P.A., Yakusheva A.S., Rutsкая V.I., Pimokhova L.I. et al. Innovatsionnyy opyt proizvodstva kormovogo lyupina [Innovation experience of forage lupin production]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 2012, 80 p. URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/fodder-production-tech/opyt-proizvodstva-kormovogo-lyupina.html> (accessed: 18.12.2018).
4. Pimokhova L.I., Tsarapneva Zh.V. Effektivnaya zashchita lyupina uzkolistnogo ot antraknoza [Effective protection for narrow-leaved lupin against anthracnose]. *Vestnik Bryanskoy GSKHA* [Bulletin of Bryansk SAA], 2016, no. 4 (56), pp. 45–49.
5. Nirenberg H.I., Feiler U. Description of *Colletotrichum lupini* comb. nov. in modern terms. *Hagedorn GM Mycologia*. 2002. Vol. 94, N 2. P. 307–320.
6. Pimokhova L.I., Tsarapneva Zh.V. Effektivnye sredstva zashchity lyupina ot antraknoza [Effective means for lupin protection against anthracnose]. *Kormoproizvodstvo* [Feed production], 2012, pp. 17–19.
7. Metody opredeleniya bolezney i vreditel'nykh sel'skokhozyaystvennykh rasteniy [Methods for determination of diseases and pests of agricultural plants]. Transl. from German: K.V. Popkova, V.A. Shmyglya. Moscow, Agropromizdat Publ., 1987, 224 p.
8. Gadzhieva G.I., Gutkovskaya N.S. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu zarazhennosti semyan lyupina antraknozom [Guidelines for determining the infection of lupine seeds with anthracnose]. Minsk, 2013, 20 p.
9. Metodicheskie ukazaniya po registratsionnym ispytaniyam fungitsidov v sel'skom khozyaystve [Guidelines for registration tests of fungicides in agriculture]. Saint Petersburg, 2009, 378 p.
10. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Methods for field experiment]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1985, 351 p.