

УДК 633.367.2:632.934.1

**ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩИЕ СОСТАВЫ —
СРЕДСТВО ОПТИМИЗАЦИИ ФИТОСАНИТАРНОЙ ОБСТАНОВКИ
В ПОСЕВАХ ЛЮПИНА**

**Л.И. Пимохова, кандидат сельскохозяйственных наук
Ж.В. Царапнева, научный сотрудник**

*ВНИИ люпина – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
241524, Россия, Брянская область, Брянский район, п. Мичуринский, ул. Березовая, 2
lupin_mail@mail.ru*

**PROTECT-STIMULATED COMPOSITION — A WAY TO IMPROVE
PHYTO-SANITARY STATE IN LUPIN CROPS**

**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/АФР-2222-5366-2019-1-34-40

Одним из основных факторов, влияющих на продуктивность люпина, являются болезни. Самой вредоносной болезнью является антракноз. Возбудитель заболевания — несовершенный гриб *Colletotrichum lupini* var. *lupini*. Основным источником инфекции антракноза служат семена, поэтому их обеззараживание является главным приемом в технологии возделывания люпина. Для надежной защиты всходов люпина от комплекса болезней необходимо применять комплексные проправители, в состав которых входят ростостимулирующие компоненты. Наиболее рациональным способом применения регуляторов роста является их совместное использование с проправителями семян в виде защитно-стимулирующих составов. Установлена высокая эффективность обеззараживания семян от антракноза и других болезней люпина защитно-стимулирующей смеси проправителя Витарос (тирам 198 г/л + карбоксин 198 г/л) 2,0 л/т и регулятора роста Артафит (полидиаллидиметиламмоний хлорид 100 г/л) 0,4 л/т. Эффективность ее против антракноза составила 95%. Данная смесь эффективна также против ризоктониоза и фузариоза. Применение данной баковой смеси для предпосевной обработки семян люпина белого и узколистного позволяет значительно снизить вредоносность антракноза и других основных болезней и повысить продуктивность посевов этой высокобелковой культуры.

Ключевые слова: люпин, болезни, проправители, регуляторы роста, эффективность, продуктивность.

Diseases are one of the main factors which affect lupin productivity. The most harmful disease is anthracnose. Disease agent is an imperfect fungus *Colletotrichum lupini* var. *lupini*. Seeds are the main source of anthracnose infection thus their disinfection is the main way in lupin cultivation technology. Complex dressers with growth stimulated components should be used to protect lupin seedlings against a number

of diseases. The most efficient way to use growth regulators is their use with seed dressers as protect-stimulated compositions. High effectiveness of protect-and-stimulated mixture of the dresser Vitaros (tyram 198 g/l + carboxin 198 g/l) 2.0 l/t and the growth regulator Artaphyt (polydiallyldimethylammonium chloride 100 g/l) 0.4 l/t for seeds' disinfection against anthracnose and other diseases has shown. Its effectiveness against anthracnose made 95%. This mixture is effective against rhizoctonia and fusaria too. Use of this tank mixture for pre-sowing seed treatment of white and narrow-leaved lupin allows significantly decrease harmfulness of anthracnose and the main other diseases and increase productivity of this high protein crop.

Keywords: lupin, diseases, dressers, growth regulators, effectiveness, productivity.

Введение

Люпин обладает высоким потенциалом продуктивности, способностью повышать плодородие почвы, является основой для создания ресурсосберегающих, экологически чистых систем земледелия. В его зерне содержание белка составляет 33–38%, превышая горох и вику более чем на 10%. Несмотря на это данная культура используется в сельскохозяйственном производстве недостаточно [1; 2; 3; 4].

Обострившиеся в последнее время экономические и экологические проблемы требуют значительных изменений в применяемых технологиях в сторону их биологизации и ресурсосбережения при обеспечении рентабельности сельскохозяйственного производства. Это открывает пути к разработке новых направлений при возделывании сельскохозяйственных культур с использованием микробиологических удобрений, биологических препаратов, стимуляторов роста и индукторов иммунитета. Эти вопросы являются актуальными и для культуры люпина. Их решение определяет возможность реализации стратегии фитосанитарной оптимизации люпиновых агроценозов, что будет способствовать стабильному получению высококачественной продукции с минимальным нега-

тивным воздействием на окружающую среду.

Одной из причин, препятствующих возделыванию люпина, являются болезни, эпифитотийное развитие которых в отдельные годы приводит к полной гибели урожая. Всходы поражаются таким заболеванием как ризоктония, которое вызывается почвенным грибом *Rhizoctonia solani*. Благоприятствуют развитию болезни засушливые условия, уплотнение почвы и несоблюдение севооборота. Недостаток почвенной влаги в период стеблевания–бутонизации люпина приводит к развитию в его посевах фузариоза (*Fusarium avenaceum* Sacc., *F. oxysporum* Schl.). Из комплекса болезней, встречающихся на люпине, наиболее вредоносным является антракноз. Возбудитель заболевания — несовершенный гриб *Colletotrichum lupini* var. *lupini*. Благоприятствуют развитию болезни наступление теплых и влажных условий в период вегетации, особенно в фазы активного роста растений люпина. Основным источником инфекции антракноза служат семена. В вегетацию от больных всходов из зараженных семян гриб распространяется по посеву во время дождя и поражает молодые растущие части растений [5; 6]. Поэтому важнейшим звеном в системе защиты посевов люпи-

на от антракноза является обеззараживание посевного материала.

Для надежной защиты всходов сельскохозяйственных культур от вредных организмов необходимо применять комплексные проправители, в состав которых входят ростостимулирующие компоненты. Основными регуляторами роста являются фитогормоны стимулирующего и ингибирующего действия (ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизины, жасмонаты). Не вызывая заметного стимулирующего или ингибирующего действия на возбудителей болезней, они влияют на них косвенно, в результате изменения метаболизма в неблагоприятную для патогенов сторону. Только некоторые из них наряду с ростостимулирующей активностью проявляют свойства стимуляторов болезнеустойчивости, которые в значительной степени уступают химическим фунгицидам. Наиболее рациональным и надежным способом применения регуляторов роста является их совместное использование с проправителями семян в виде защитно-стимулирующих составов. Регуляторы роста в таких составах снижают стрессовую нагрузку на растения в неблагоприятных для них температурных условиях, усиливают поступление фунгицидного препарата в семена, положительно влияют на энергию их прорастания, всхожесть, рост растений [7; 8; 9; 10]. Обработка семян проправителями является экономически выгодным, экологически безопасным приемом защиты люпина от семенной, почвенной и раннесезонной аэрогенной инфекции. Семенная инфекция возбудителя антракноза и многих других болезней может находиться как на поверхности, так и внутри семян, поэтому для их обеззараживания

необходимо применять комбинированные препараты с контактным и системным действием. Люпин чувствителен к действию многих фунгицидов, особенно из группы триазолов. Поэтому для данной культуры очень сложно подобрать проправитель, который бы не оказывал отрицательного действия на растения люпина и был высокоэффективен против антракноза и других основных его болезней.

На сегодняшний день ассортимент разрешенных для применения на люпине химических средств защиты крайне ограничен и малоэффективен против антракноза. Поиск нетоксичных и высокоэффективных препаратов является актуальной задачей.

Цель исследований — оценка эффективности химических проправителей в баковой смеси с регуляторами роста против антракноза и других основных болезней люпина с последующим включением их в систему защиты современной технологии его выращивания.

Материалы и методы исследований

Для наших исследований использовали проправитель Витарос, ВСК (тирам 198 г/л + карбоксин 198 г/л) — 2,0 л/т в чистом виде и в баковой смеси с регулятором роста Артафит, ВРК (полидиаллилдиметиламмоний хлорид 100 г/л) в дозе 0,4 л/т. Исследования проводили на опытном поле ВНИИ люпина. Почва участка серая лесная, легкосуглинистая по механическому составу, содержание гумуса — 2,8%, pH почвенного раствора — 5,2. Опыты закладывали в четырехкратной повторности на делянках площадью 34 м². Исследования проводили на люпине белом сорт Дега и узколистном сорт Белозерный 110. Инфицированность семян антракнозом составля-

ла 5–7%. Обработку семян протравителем и баковой смесью проводили за один месяц до посева из расчета 10 литров рабочего раствора на тонну. Перед посевом проводили фитоэкспертизу протравленных семян и контрольного варианта [11; 12]. Поражение люпина болезнями, в том числе и антракнозом, определяли в разные фазы развития растений [13]. Определение урожая семян в опытах проводили путем сплошного обмата бобов с каждой делянки комбайном Сампо 500. Статистическую обработку результатов опытов проводили методом дисперсионного анализа с определением существенных различий между вариантами [14].

Результаты исследований.

В лабораторных условиях подобраны дозы препаратов Витарос, ВСК и Артрафит, ВРК, положительно влияющие на посевные качества семян и с высокой эффективностью против семенной инфекции возбудителя антракноза и других патогенов люпина.

Витарос, ВСК — комбинированный протравитель контактно-системного действия против наружной и внутренней семенной инфекций, корневых (прикорневых) гнилей и листостебельной инфекции, развивающейся в начальные фазы развития растений. Его действующие вещества имеют разный механизм действия на возбудителей заболеваний, что обеспечивает защиту от широкого спектра инфекций на высоком уровне. Тирам подавляет наружную семенную и почвенную инфекцию. Карбоксин подавляет внутреннюю инфекцию семян через 7–8 дней, наружную и почвенную инфек-

цию в течение суток. Применение данной комбинации значительно снижает риск возникновения резистентности к патогенам.

Препарат Артрафит, ВРК в 2015 г. зарегистрирован как регулятор роста фирмой ООО «НПИЦ БиоГрадис» и включен в справочник пестицидов, разрешенных к применению на территории РФ.

Баковая смесь Витарос, 2 л/т + Артрафит, 0,4 л/т по отношению к протравителю Витарос показала большую эффективность против антракноза на обоих видах люпина. Так, на люпине узколистном она составила 95,0, на белом — 95,6% (табл. 1).

При этом баковая смесь оказала положительное влияние на всхожесть семян и рост растений. Всхожесть семян и высота растений люпина узколистного и белого превосходили не только контрольный вариант, но и вариант с применением только протравителя Витарос. Всхожесть семян люпина узколистного и белого при использовании смеси препаратов по отношению к Витаросу в чистом виде достоверно ($HCP_{05} = 1,80$; $HCP_{05} = 1,48$) увеличилась на 3,7 и 3,2% соответственно. При этом высота растений в фазу начала стеблевания растений была достоверно ($HCP_{05} = 0,94$; $HCP_{05} = 0,93$) больше: у люпина узколистного на 7,7%, а у белого на 10%. Обработка семян люпина данной баковой смесью по отношению к протравителю Витарос в чистом виде способствует снижению поражения ризоктонией и фузариозом растений люпина узколистного на 1,0 и 1,1%, а белого — на 0,4 и 0,8% соответственно.

1. Эффективность защитно-стимулирующего состава против болезней люпина и его действие на всхожесть семян и рост растений (полевой опыт 2015–2017 гг.)

Вариант	Доза, л/т	Всхожесть, %	Высота растений, см	Поражение болезнями, %				Эффективность против антракноза, %	Урожай семян, т/га	Окупаемость, руб.			
				растений		бобов							
				ризоктонией	антракнозом	фузариозом	антракнозом						
Люпин узколистный, сорт Белозерный 110													
Контроль	—	81,6	15,6	8,2	11,2	10,8	24,5	—	1,31	—			
Витарос	2,0	87,2	15,4	1,8	0,7	4,2	3,0	93,0	2,16	5,76			
Витарос + Артафит	2+0,4	90,9	16,6	0,8	0,6	3,1	2,8	95,0	2,34	5,86			
НСР ₀₅		1,80	0,93					0,038					
Люпин белый, сорт Дега													
Контроль	—	79,9	12,1	9,6	24,2	12,5	83,1	—	0,95	—			
Витарос	2,0	89,5	12,0	3,1	1,7	5,7	13,3	93,4	2,50	6,81			
Витарос + Артафит	2+0,4	92,7	13,2	2,7	1,5	4,9	11,2	95,6	2,90	7,06			
НСР ₀₅		1,48	0,94					0,032					

В смесевом варианте на изучаемых видах люпина был получен достоверно (НСР₀₅ = 0,94; НСР₀₅ = 0,93) наибольший урожай семян. Для люпина узколистного он составил 2,34 т/га, это больше, чем в варианте с протравителем Витарос в чистом виде на 0,18 т/га. Урожай семян люпина белого в смесевом варианте составил 2,90 т/га, что на 0,40 т/га больше, чем в варианте с протравителем Витарос. Окупаемость затрат также была больше в смесевом варианте: на люпине узколистном на 0,10 и белом — на 0,25 рубля на каждый дополнительный вложенный рубль.

Заключение

Таким образом, предпосевная обработка семян люпина регулятором роста Артафит повысила эффективность протравителя Витарос против антракноза и уменьшила поражение растений ризоктонией и фузариозом. При этом баковая смесь Витарос + Артафит оказала положительное действие на всхожесть семян и рост растений. Обработка посевного материала данной смесью по сравнению с использованием протравителя Витарос в чистом виде способствовала повышению урожайности семян люпина узколистного на 8,3%, а белого — на 16,0%.

Литература

- Яговенко Г.Л. Люпин в земледелии юга Центрального региона России: влияние на агрохимические свойства серой лесной почвы и продуктивность севооборотов : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Брянск, 2011. – 47 с.
- Перспективная ресурсосберегающая технология возделывания люпина : науч.-практ. рекомендации / И.П. Такунов, Т.Н. Слесарева, М.И. Лукашевич, П.А. Агеева, В.И. Руцкая, Л.И. Пимохова, Н.В. Мисникова, М.Н. Новиков. – Брянск : ВНИИ люпина, 2017. – 74 с.

3. Урожайность и кормовая ценность сортов и перспективных образцов люпина белого селекции ВНИИ люпина / М.И. Лукашевич, М.В. Захарова, Т.В. Свириденко, Н.И. Хараборкина, Л.В. Трошина // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию со дня основания ВНИИ люпина. – Брянск, 2017. – С. 59–66.
4. 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. тр. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию со дня основания ВНИИ люпина. – Брянск, 2017. – С. 47–58.
5. Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В. Антракноз – коварное заболевание люпина белого и эффективные средства борьбы с ним // Эпидемия болезней растений: мониторинг, прогноз, контроль : сб. материалов Междунар. конф. – Большие Вяземы, 2017. – С. 204–216.
6. Котова В.В., Кунгурцева О.В. Антракноз сельскохозяйственных растений (Приложения к журналу «Вестник защиты растений», № 11). – Санкт-Петербург : ВИЗР, 2014. – 133 с.
7. Тютерев С.Л. Протравливание семян зерновых колосовых культур // Защита и карантин растений. – 2005. – № 3. – С. 36.
8. Ерохин А.И. Научно-теоретическое обоснование снижения пестицидной нагрузки на предпосевной обработке семян зернобобовых и крупынных культур : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Орел, 2013. – 50 с.
9. Дорожкина Л.А., Мириева Б.У. Применение баковых смесей пестицидов с регуляторами роста и удобрениями для повышения эффективности их действия и роста урожайности // Становление и развитие науки по защите и карантину растений в Республике Казахстан : сб. материалов Междунар. науч. конф. – Алматы, 2018. – С. 256–260.
10. Есжанов Т.К., Джаймурзина А.А., Умирамеева Ж.З. Эффективность обработки семян огурцов защитно-стимулирующим составом против фузариозного увядания и подгрызающих совок в Южно-Казахстанской области // Становление и развитие науки по защите и карантину растений в Республике Казахстан : сб. материалов Междунар. науч. конф. – Алматы, 2018. – С. 284–286.
11. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. – Л. : Колос, 1970. – 208 с.
12. Гаджиева Г.И., Гутковская Н.С. Методические указания по определению зараженности семян люпина антракнозом / РУП «Институт защиты растений». – Минск, 2013. – 20 с.
13. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и проправителей семян сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – 130 с.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

1. Yagovenko G.L. Lyupin v zemledelii yuga Tsentral'nogo regiona Rossii: vliyanie na agrokhimicheskie svoystva seroy lesnoy pochvy i produktivnost' sevooborotov [Lupin in the farming of the South of the Central region in Russia: influence on agrochemical properties of gray forest soil and productivity of crop rotations : author's abstract dis. ... Dr. Sci. (Agr.)]. Bryansk, 2011, 47 p.
2. Takunov I.P., Slesareva T.N., Lukashevich M.I., Ageeva P.A., Rutskaya V.I., Pimokhova L.I., Misnikova N.V., Novikov M.N. Perspektivnaya resursosberegayushchaya tekhnologiya vozdelyvaniya lyupina [Advanced resource-saving technology of lupine cultivation : scientific and practical recommendations]. Bryansk, 2017, 74 p.
3. Lukashevich M.I., Zakharova M.V., Sviridenko T.V., Kharaborkina N.I., Troshina L.V. Urozhaynost' i kormovaya tsennost' sortov i perspektivnykh obraztsov lyupina belogo selektsii VNII lyupina [Yield and feeding value of varieties and promising samples of white lupin breeding 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. 59–66.

4. 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.
5. Pimokhova L.I., Tsarapneva Zh.V. Antraknoz – kovarnoe zabolevanie lyupina belogo i effektivnye sredstva bor'by s nim [Anthracnose is an insidious disease of white lupin and effective means of combating it]. *Epidemiya bolezney rasteniy: monitoring, prognoz, kontrol'* [Epidemics of plant diseases: monitoring, prediction, control. Proc. Int. conf.]. Bol'shie Vyazemy, 2017, pp. 204–216.
6. Kotova V.V., Kungurtseva O.V. Antraknoz sel'skokhozyaystvennykh rasteniy (Prilozheniya k zhurnalu «Vestnik zashchity rasteniy», № 11) [Anthracnose of agricultural plants («Plant Protection News, Supplements», no. 11)]. St.Petersburg, VIZR Publ., 2014, 133 p.
7. Tyuterev S.L. Protravlivanie semyan zernovykh kolosovykh kul'tur [Seed treatment of spiked cereals crops]. *Zashchita i karantin rasteniy* [Plant protection and quarantine], 2005, no. 3, p. 36.
8. Erokhin A.I. Nauchno-teoreticheskoe obosnovanie snizheniya pestitsidnoy nagruzki na predposevnoy obrabotke semyan zernobobovykh i krupyanykh kul'tur [Scientific and theoretical justification of decreasing the pesticide load on pre-sowing seed treatment of leguminous and groats crops : author's abstract dis. ... Candidate Sci. (Agr.)]. Orel, 2013, 50 p.
9. Dorozhkina L.A., Mierieva B.U. Primenenie bakovykh smesey pestitsidov s regulatorami rosta i udobreniyami dlya povysheniya effektivnosti ikh deystviya i rosta urozhaynosti [Use of tank mixtures of pesticides, growth regulators and fertilizers to increase their effectiveness and yield heightened]. *Stanovlenie i razvitiye nauki po zashchite i karantinu rasteniy v respublike Kazakhstan* [Formation and development of plant protection and quarantine science in the Republic Kazakhstan. Proc. Int. scientific conf.]. Almaty, 2018, pp. 256–260.
10. Eszhanov T.K., Dzhaymurzina A.A., Umirameeva Zh.Z. Effektivnost' obrabotki semyan ogurcov zashchitno-stimuliruyushchim sostavom protiv fuzarioznogo uvyadaniya i podgryzayushchikh sovok v Yuzhno-Kazakhstanskoy oblasti [Effectiveness of seeds treatment cucumber with protective-and-stimulating composition against Fusarium wilting and noctuid moths in South Kazakhstan region]. *Stanovlenie i razvitiye nauki po zashchite i karantinu rasteniy v respublike Kazakhstan* [Formation and development of plant protection and quarantine science in the Republic Kazakhstan. Proc. Int. scientific conf.]. Almaty, 2018, pp. 284–286.
11. Naumova N.A. Analiz semyan na gribnuyu i bakterial'nyu infektsiyu [Seed analysis for fungal and bacterial infection]. Leningrad, Kolos Publ., 1970, 208 p.
12. Gadzhieva G.I., Gutkovskaya N.S. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu zarazhennosti semyan lyupina antraknozom [Methodic guide for determination of anthracnose infection of lupin seeds]. Minsk, 2013, 20 p.
13. Metodicheskie ukazaniya po gosudarstvennym ispytaniyam fungitsidov, antibiotikov i protraviteley semyan sel'skokhozyaystvennykh kul'tur [Methodic guide for state tests of fungicides, antibiotics and dressers for agricultural crops seeds]. Moscow, 1985, 130 p.
14. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Methods for field experiment]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1985, 351 p.