

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАЩИТЫ СОИ И НУТА ОТ СЕМЕННОЙ ИНФЕКЦИИ

Г.А. БУДАРИНА, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

E – mail: budarinagalina61@mail.ru

*В работе представлены результаты фитосанитарного состояния семян сои и нута на территории Орловской области. Методом фитоэкспертизы определены основные группы патогенной (*Fusarium spp.*) и сапротрофной (*Alternaria spp.*, *Mucor spp.*, *Penicillium spp.*) микрофлоры семян. Дан анализ биологической эффективности современных протравителей против грибной инфекции семян. При этом выявлено, что использование для предпосевной обработки триазолсодержащих протравителей ингибирует посевные качества сои. Энергия прорастания семян сои под влиянием всех изучаемых протравителей при заблаговременном протравливании снижается на 9,8-12,8%, лабораторная всхожесть – на 2,5-6,5%. Отмечена возможность снижения депрессивного действия химических протравителей путем комплексного их применения с антистрессовыми и рострегулирующими препаратами, такими как иммуноцитопит и различные виды гуминовых веществ. Отражены результаты предпосевого применения протравителей ТМТД, ВСК, Депозит, МЭ и Тирада, ВСК с биологической эффективностью 96,8-100% против грибной инфекции семян нута. Выявлено, что против бактериальной инфекции лучшую эффективность (87,9 и 75,8%) показывают препараты содержащие тирам – ТМТД, ВСК и Тирада, ВСК, конкретизированы регламенты их применения.*

Ключевые слова: соя, нут, патогены, фитоэкспертиза, протравители, регламенты применения, биологическая эффективность.

PROBLEMS AND SOLUTIONS TO PROTECT SOYBEANS AND CHICKPEAS FROM SEED INFECTION

G.A. Budarina

E – mail- budarinagalina61@mail.ru

FSBSI «FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

Abstract: *The paper presents results of phytosanitary state of soybean and chickpea seeds on the territory of Oryol region. The main groups of pathogenic (*Fusarium spp.*) and saprotrophic (*Alternaria spp.*, *Mucor spp.*, *Penicillium spp.*) seed mycoflora were determined by method of phytoexamination. Analysis of biological effectiveness of modern dressing agents against fungal infection of seeds is given. It was revealed that the use of triazole-containing dressing agents for pre-sowing treatment inhibits the sowing qualities of soybeans. The germination energy of soybean seeds, under the influence of all studied dressing agents, with pre-dressing, decreases by 9.8-12.8%, laboratory germination – by 2.5-6.5%. The possibility of reducing the depressive effect of chemical disinfectants by their complex application with antistress and growth-regulating preparations such as immunocytophyte and various types of humic substances is noted. The results of the pre-sowing application of the TMTD, VSK, Deposit, ME and Tirada, VSK dressing agents with a biological efficiency of 96.8 – 100% against fungal infection of chickpea seeds are reflected. It was found that against bacterial infection the best efficiency (87.9 and 75.8%) is shown by preparations containing thiram – TMTD, VSC and Tirada, VSC, the regulations for their use are specified.*

Keywords: soybeans, chickpeas, pathogens, phytoexamination, disinfectants, application regulations, biological effectiveness.

Введение

В условиях изменения климата в сторону потепления, ограниченных запасах влаги и отсутствии осадков в наиболее уязвимые периоды вегетации, из всех зернобобовых актуально выращивание таких жаростойких культур как соя и нут, площади под которыми продолжают расти. Это, в свою очередь, требует наличия качественных семян с высокими показателями посевной годности. Однако результаты многолетнего мониторинга (в том числе в хозяйствах Центрального региона) запасов семян зернобобовых культур показывают их высокую зараженность патогенными видами грибов, бактерий и плесенями хранения.

Высокая зараженность семенного материала значительно снижает его посевные качества (энергию, всхожесть), способствует поражению корневой системы различными видами гнилей, ведет к значительным недоборам урожая зерна и его качества. В условиях средней полосы России наиболее вредоносными и широко распространенными на зернобобовых культурах являются фузариозы корневой системы как следствие высокой зараженности семян патогенами.

В процессе проведения фитоэкспертизы семян при изучении биологической эффективности ряда протравителей установлена необходимость обеззараживания посевного материала практически всех зернобобовых культур, особое место среди которых занимают соя и нут [1]. В связи с этим целью наших исследований было изучение микобиоты семян новых сортов этих культур и определение биологической эффективности перспективных протравителей в борьбе с патогенной инфекцией и плесенями хранения.

Материал и методы исследований

Исследования проводились в 2019-2020 гг. в лаборатории агротехнологий и защиты растений путем закладки опытов и проведения учетов и наблюдений согласно общепринятых методик. Определение семенной инфекции, количественного и видового состава патогенов проводились по Билай, 1988, Семенов, 1982 [2, 3]. Фитоэкспертиза семян и определение биологической эффективности протравителей согласно «Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве» [4]. Определение посевных качеств (энергия прорастания и лабораторная всхожесть) согласно ГОСТ 10246 – 86 и ГОСТ 12038 – 84.

Объектами исследований были семена сои и нута сортов Свапа и Приво 1, перспективные и разрешенные для применения на зернобобовых культурах протравители: ТМТД, ВСК, 8,0 л/т, Бенефис, МЭ, 0,8 л/т, Виталон, КС, 2,0 л/т, Делит Про, КС, 0,5 л/т, Максим, КС, 2,0 л/т, Оплот, ВСК, 0,6 л/т, Тирана, ВСК, 1,5 л/т и Депозит, МЭ, 1,2 л/т.

Результаты исследований

Важными показателями посевных качеств семян являются энергия прорастания и лабораторная всхожесть, которые могут изменять свои значения при обработке некоторыми протравителями. При этом изменения могут быть как положительными, так и отрицательными в зависимости от регламентов применения препаратов и их действующих веществ [5]. За основу в регламенте применения протравителей были взяты сроки обработки семян – заблаговременная обработка (за 1,5 месяца до посева) и за один день (или в день) до посева. В результате лабораторных анализов выявлено, что энергия прорастания семян сои под влиянием всех изучаемых протравителей, применяемых в день посева, незначительно (0 – 3,5%) отличается от контрольной, тогда как при заблаговременном протравливании отмечено достоверное (НСР 05 – 4,0 и 3,5%) ингибирующее (на 10,0 – 13,0%) действие большинства препаратов кроме ТМТД, ВСК (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние протравителей на посевные качества семян сои сорта Свапа
(ср. за 2019 – 2020 гг.)**

Вариант/препарат	Норма применения, л/т	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %		Густота стеблестоя, шт /м
			лабораторная	полевая	
1.Контроль (без обработки)	-	93,5	87,5	85,7	60,0
Обработка семян в день* (за один день)** посева:					
2. ТМТД, ВСК	8,0	91,0	83,5	82,6	57,8
3. Бенефис, МЭ	0,8	89,8	89,0	83,6	58,5
4. Виталон, КС	2,0	93,5	90,8	82,2	57,5
5. Делит Про, КС	0,5	93,5	91,5	82,0	57,4
6. Максим, КС	2,0	91,8	88,8	87,3	61,1
7. Оплот, ВСК	0,6	91,0	88,0	80,9	56,6
8. Депозит, МЭ	1,2	92,3	87,8	82,3	57,6
Обработка семян заблаговременно (за 1,5 месяца до посева)					
9. ТМТД, ВСК, 8,0л/т	8,0	91,5	87,0	83,6	58,5
10. Бенефис, МЭ	0,8	81,5	84,5	74,6	52,2
11. Виталон, КС	2,0	82,0	85,0	73,7	51,6
12. Делит Про, КС	0,5	81,0	83,0	83,6	58,5
13. Максим, КС	2,0	83,0	82,5	86,2	60,3
14. Оплот, ВСК	0,6	83,5	84,5	80,2	56,1
15. Депозит, МЭ	1,2	80,5	81,0	81,3	56,9

** 2019 год – за один день до посева;

* 2020 год – в день посева

Данный факт можно объяснить различным (системным и контактным) механизмом действия протравителей, что подтверждается учетами лабораторной всхожести семян. На вариантах с обработкой сои в день посева системными препаратами лабораторная всхожесть не существенно отличается от контрольной, а под влиянием препаратов Виталон, КС и Делит Про, КС на 3,3 и 4,0% даже превышает контрольный показатель. Однако при заблаговременной обработке показатели лабораторной всхожести на всех вариантах на 2,5-6,5% ниже контрольных, что говорит о сохранении ингибирующих свойств всех системных протравителей в период прорастания сои.

Кроме того, негативное действие системных протравителей сохранилось при учетах полевой всхожести (снижение на 5,5-12,0%) и густоты стеблестоя (на 6,0-14,0%) сои, особенно под влиянием препаратов, содержащих тебуконазол (Бенефис, МЭ, Виталон, КС и Оплот, ВСК).

Депрессивное действие химических препаратов возможно снизить путем комплексного их применения с антистрессовыми и рострегулирующими препаратами таких как иммуноцитифит и различные виды гуминовых веществ и микроудобрений. В этом случае норму расхода протравителей можно снизить на 25% и более [6, 7].

Фитоэкспертиза семян сои, обработанных протравителями ср. за 2019 – 2020 гг.

Вариант/препарат	Норма применения, л/т	Микофлора						БАКТ.		Всего	
		ALTESP.+ PEN.		MUCOM.		FUSASP.		заражено, %	эффектив., %	заражено, %	эффектив., %
		заражено, %	эффектив., %	заражено, %	эффектив., %	заражено, %	эффектив., %				
1.Контроль (без обработки.)	-	53,5 +2,0	-	2,6	-	10,8	-	8,3	-	77,2	-
Обработка семян в день (за один день) посева:											
2. ТМТД, ВСК	8,0	0,0	100	0,0	100	0,0	100	6,3	24,1	6,3	91,8
3. Бенефис, МЭ	0,8	0,0	100	0,0	100	0,0	100	8,6	0,0	8,6	88,9
4. Виталон, КС	2,0	0,0	100	0,0	100	0,0	100	5,0	39,8	5,0	93,5
5. Делит Про, КС	0,5	2,0	96,3	0,0	100	0,0	100	8,0	3,6	10,0	87,0
6. Максим, КС	2,0	0,0	100	0,0	100	0,0	100	5,6	32,5	5,6	92,7
7. Оплот, ВСК	0,6	0,0	100	0,0	100	0,0	100	5,6	32,5	5,6	92,7
8. Депозит, МЭ	1,2	0,0	100	0,0	100	0,0	100	7,6	8,4	7,6	90,2
Обработка семян заблаговременно (за 1,5 месяца до посева)											
9. ТМТД, ВСК	8,0	0,0	100	0,0	100	0,0	100	4,6	44,6	4,6	94,0
10. Бенефис, МЭ	0,8	2,5	95,3	0,0	100	0,0	100	5,5	33,8	8,0	89,6
11. Виталон, КС	2,0	0,0	100	0,0	100	0,0	100	6,5	21,7	6,5	91,6
12. Делит Про, КС	0,5	3,0	94,4	0,0	100	0,0	100	7,5	9,6	10,5	86,4
13. Максим, КС	2,0	0,5	99,1	0,0	100	0,0	100	4,0	51,8	4,5	94,2
14. Оплот, ВСК	0,6	0,0	100	0,0	100	0,0	100	4,0	51,8	4,0	94,8
15. Депозит, МЭ	1,2	0,0	100	0,0	100	0,0	100	11,5	0,0	11,5	85,1

ALTESP. – Альтернариоз; PEN. – пенициллез; MUCOM. – мукор; FUSASP. – фузариоз; БАКТ. – бактерио

Ранние исследования (2010-2012 гг. и 2018-2019 гг.) по изучению комплексного применения физиологически активных веществ и протравителей [7, 8] на зернобобовых культурах показали эффективность такого приема, в результате которого на 80,0-100% снижалась зараженность семян, на 2,0-13,0% повышались их энергия прорастания и лабораторная всхожесть. Прибавка урожая при этом в зависимости от культуры составила от 8,0 до 29,0%. Однако следует отметить, что эффективность таких обработок будет зависеть от степени зараженности семян, вида протравителя (его действующего вещества) и состава патогенной микрофлоры против которой направлено действие данного препарата. В свою очередь, зараженность посевного материала определяется многими факторами, такими как зональные особенности, погодные условия, возделываемые сорта, обработка вегетирующих растений фунгицидами и др.

В результате исследований последних лет доминирующими видами патогенной микрофлоры семян сои продолжали оставаться грибы рода *Fusarium*, зараженность которыми составила в 2019 году 9,0%, в 2020 году – 12,6%.

Анализ данных фитоэкспертизы показал, что протравители в оптимальных дозах проявили достаточно высокую (95,3-100%) биологическую эффективность против патогенной (*Fusarium* spp.) и сапротрофной (*Alternaria* spp, *Mucor* spp., *Penicillium* spp.) микрофлоры семян, но оказывали слабое действие на бактериозы (табл. 2). По эффективности против бактериозов препараты ранжировались в следующем порядке: ТМТД, ВСК (эффект. 24,1-44,6%), Максим, КС, Оплот ВСК (эффект. 35,2 и 51,8%), Виталон, КС (эффект. 39,8 и 21,7%), остальные были не эффективны. В связи с этим общая биологическая эффективность протравителей против семенной инфекции варьировалась от 85, 1 до 94,8%.

Аналогичные результаты за последние годы получены по изучению фитосанитарного состояния семян нута и определению эффективности их протравливания. Из всех зернобобовых культур нут имел максимальную зараженность за последние пять лет (рис.1). Зараженность за последние три года выращивания в условиях полевого севооборота ФНЦ ЗБК находилась в пределах 45,0 – 100%. При этом доля фузариозных семян составила в среднем 5,0%, бактериозных – 12,4%, заселенность плесенями хранения – от 40,2% (табл. 3).

Таблица 3

Фитоэкспертиза семян нута, обработанных протравителями, ср. за 2019 – 2020 гг.

Вариант/препарат	Микофлора						БАКТ.		Всего	
	ALTESP.+ PEN.		MUCOM.		FUSASP.		заражено, %	эффектив., %	заражено, %	эффектив., %
	заражено, %	эффектив., %	заражено, %	эффектив., %	заражено, %	эффектив., %				
1.Контроль (без обработки)	31,2	-	9,0	-	5,0	-	12,4	-	57,6	-
2. ТМТД, ВСК, 8,0л/т	0,0	100	0,0	100	0,0	100	1,5	87,9	1,5	97,4
3. Тирада, ВСК, 3,0л/га	0,0	100	1,0	96,8	0,0	100	3,0	75,8	4,0	93,1
4. Депозит, МЭ, 1,2л/т	0,0	100	0,0	100	0,0	100	8,0	35,5	8,0	86,1

ALTESP. – Альтернариоз; PEN.- пенициллез; MUCOM. – мукор; FUSASP. – фузариоз; БАКТ. – бактериоз.

Наличие различных видов патогенных грибов, бактерий и плесеней хранения на семенах чаще всего приводит к потере всхожести и развитию корневых гнилей растений. В связи с этим обработка семян перед посевом сои и нута одним из эффективных протравителей является обязательным приемом в технологии возделывания этих культур.

В результате испытаний ряда протравителей на нуте выявлены наиболее эффективные против патогенной микофлоры семян и плесеней хранения. Это ТМТД, ВСК, 8,0л/т, Тирада, ВСК, 3,0л/т и Депозит, МЭ, 1,2л/т. Эффективность данных протравителей в среднем за два года составила 96,8-100%. Однако против бактериальной инфекции семян нута лучшую эффективность (87,9 и 75,8%) показывают препараты содержащие тирам – ТМТД, ВСК, 8,0л/т и Тирада, ВСК, 3,0 – 3,5л/т.



- 1 – контроль (без обработки)
- 2 – обработка семян препаратом Тирада, ВСК, 3,0л/т;
- 3 – обработка семян препаратом ТМТД, ВСК, 8,0 л/т.

Рис. 1. Зараженность семян нута сорта Приво 1

Заключение

В результате фитоэкспертизы семян сои и нута определены основные группы патогенной (*Fusarium spp.*) и сапротрофной (*Alternaria spp.*, *Mucor spp.*, *Penicillium spp.*) микофлоры семян. Выявлено, что предпосевная обработка семян триазолсодержащими протравителями эффективно (96,3-99,1%) защищает их от грибной инфекции, но ингибирует посевные качества сои, снижая энергию прорастания на 9,8-12,8%, лабораторную всхожесть – на 2,5-6,5%. При этом наибольшее ингибирующее действие проявляется при заблаговременной обработке семян сои.

Установлено, что протравливание семян нута перед посевом является эффективным приемом в защите от семенной инфекции и обязательным в технологии возделывания культуры. Определена высокая биологическая эффективность (96,8-100%) протравителей Депозит, МЭ, ТМТД, ВСК и Тирада, ВСК против грибной инфекции семян нута, однако против бактериальной инфекции лучшую эффективность (87,9 и 75,8%) показывают препараты содержащие тирам – ТМТД, ВСК и Тирада, ВСК.

Литература

1. Борзенкова Г.А (Бударина) Применение эффективных протравителей и инокулянтов в технологии возделывания различных сортов сои. // Земледелие. – 2014. – № 4. – С. 37-39.
2. Билай В.И., Гвоздык Р.И., Скрипаль И.Г. и др. Микроорганизмы – возбудители болезней растений.- Киев, - 1988. – 552 с.
3. Семенов А.Я., Абрамова Л.П., Хохряков М.К. Определитель паразитных грибов на плодах и семенах культурных растений. – Ленинград, – 1980. – 301 с.
4. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. – С– Пб., – 2009. – 378 с.
5. Лукашина С.Г., Остапенко Н.Н., Тимченко М.Г. Сортовая чувствительность растений озимой пшеницы на обработку семян системными протравителями. Химический метод защиты растений. Состояние и перспективы экологической безопасности. – Материалы МНПК 6-10 декабря 2004г. – Санкт – Петербург, – 2004. – С. 201-203.
6. Кульнев А.И. Эффективные пути экологизации использования химических средств защиты растений. – Материалы МНПК 6 – 10 декабря 2004 г. – Санкт – Петербург, – 2004. – С. 180-181.
7. Борзенкова Г.А. Система рационального применения протравителей и оптимизация их совместного использования с биопрепаратами и ФАВ в защите гороха от болезней в условиях юга Нечерноземной зоны России. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – № 1. – С. 90-98.
8. Зотиков В.И., Сидоренко В.С., Бударина Г.А. и др. Влияние применения препаратов Биостим масличный и Ультрамаг комби на урожайность новых сортов зернобобовых культур. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. № 4, С. 4-12.

References

1. Borzenkova G.A. Primenenie effektivnykh protravitelei i inokulyantov v tekhnologii vozdelevaniya razlichnykh sortov soi [The use of effective disinfectants and inoculants in the technologies for cultivation of various soybean varieties]. *Zemledelie*, 2014, no.4, pp. 37 - 39. (In Russian)
2. Bilai V.I., Gvozdyak R.I., Skripal' I.G. et al. Mikroorganizmy - vobuditeli boleznei rastenii [Microorganisms - causative agents of plant diseases]. Kiev, 1988, 552 p.
3. Semenov A.Ya., Abramova L.P., Khokhryakov M.K. Opredelitel' parazitnykh gribov na plodakh i semenakh kul'turnykh rastenii [Keys to parasitic fungi on fruits and seeds of cultivated plants]. Leningrad, 1980 , 301p. (In Russian)
4. Metodicheskie ukazaniya po registratsionnym ispytaniyam fungitsidov v sel'skom khozyaistve [Methodological guidelines for registration tests of fungicides in agriculture]. S- Pб., 2009 , 378p. (In Russian)
5. Lukashina S.G., Ostapenko N.N., Timchenko M.G. Sortovaya chuvstvitel'nost' rastenii ozimoi pshenitsy na obrabotku semyan sistemnymi protraviteleyami. Khimicheskii metod zashchity rastenii. Sostoyanie i perspektivy ekologicheskoi bezopasnosti. Materialy MNPK 6 - 10 dekabrya 2004g. [Varietal sensitivity of winter wheat plants to seed treatment with systemic disinfectants. Chemical method of plant protection. State and prospects of environmental safety. - Materials of the MNPK December 6 - 10, 2004] Sankt - Peterburg, 2004 , pp. 201 - 203. (In Russian)
6. Kul'nev A.I. Effektivnye puti ekologizatsii ispol'zovaniya khimicheskikh sredstv zashchity rastenii. Materialy MNPK 6 - 10 dekabrya 2004g. [Effective ways of greening the use of plant protection chemicals. - Materials of the MNPK December 6 - 10, 2004] Sankt - Peterburg, 2004 , pp. 180 - 181. (In Russian)
7. Borzenkova G.A. Sistema ratsional'nogo primeneniya protravitelei i optimizatsiya ikh sovmestnogo ispol'zovaniya s biopreparatami i FAV v zashchite gorokha ot boleznei v usloviyakh yuga Nechernozemnoi zony Rossii. [The system of rational use of disinfectants and optimization of their combined use with biological products and PAS (physiologically active substances) in the protection of peas from diseases in the south of the Non-Chernozem zone of Russia] *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2012, no.1, pp. 90 - 98. (In Russian)
8. Zotikov V.I., Sidorenko V.S., Budarina G.A. et al. Vliyanie primeneniya preparatov Biostim maslichnyi i Ul'tramag kombi na urozhainost' novykh sortov zernobobovykh kul'tur. [Influence of the use of preparations Biostim oilseed and Ultramag combi on the yield of new varieties of leguminous crops] *Zernobobovye i krupyanye kul'tury* , 2019, no.4, pp. 4 - 12. (In Russian)