УДК:632.937.14+633.152

<https://doi.org/10.53040/gppb7.2021.26>

ПОДБОР КОМПОЗИЦИИ БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЕМЯН КУКУРУЗЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕЕ ДЕЙСТВИЯ НА ВСХОЖЕСТЬ

Щербакова Т.И.

Институт генетики, физиологии и защиты растений, Кишинэу, Республика Молдова

e-mail: tatiana.scerbacova@igfpp.md

Abstract

Options for the two biological products composition selecting as a percentage of quantity are described. Biological products Gliocladin-SC and Trichodermin-SC based on fungi of the genus *Trichoderma* in a tank mixture can enhance the biological activity of the applied working solutions. In six experiments performed, 54 variants of aqueous suspensions for treating corn seeds were tested.

Key words: composition of biological products, aqueous suspension, corn.

Введение

Чрезмерное применение химических средств защиты растений, наблюдавшееся в прошлом, привело к ряду негативных последствий: сокращению биоразнообразия, снижению биологической продуктивности сельскохозяйственных культур, нарушению функционирования почвенных микробиоценозов, снижению пищевой ценности выращенной продукции. Для природных экосистем опасность представляет высокая устойчивость пестицидов к распаду, в результате чего происходит их миграция по профилю почвы, переход в атмосферный воздух с испарениями или с пылью, через растения в организмы потребителей. Устойчивое ухудшение свойств агроэкосистем и почвы, как среды обитания полезной биоты, продолжается [1].

Другая проблема применения пестицидов – стремительное развитие фунгицидной сопротивляемости вредными организмами. При частом использовании одного фунгицида большинство целевых патогенов могут вырабатывать устойчивость в течение одного вегетационного периода. Вследствие этого появляются новые расы патогенных агентов, возрастает их агрессивность, расширяется специализация [2].

Альтернативой использования пестицидов является внедрение в систему интегрированной защиты биологических препаратов на основе живых микроорганизмов и наиболее часто применяемыми из них являются биофунгициды на основе грибов рода *Trichoderma* Pers. ex Fr. В последние годы приоритетным направлением биозащиты растений становится создание и использование смесевых комплексных биосредств, повышающих биологическую эффективность, расширяющих спектр действия и полифункциональность. Поэтому целью исследований являлось подобрать композицию двух биопрепаратов на основе грибов *Trichoderma* для предпосевной обработки семян кукурузы и определить ее действие на всхожесть.

Материалы и методы

Исследования проводили в лабораторных условиях. Для повышения эффективности применения биопрепаратов в защите семян и проростков кукурузы от корневых гнилей, исследовали действие композиций двух биопрепаратов на основе *Trichoderma* на всхожесть методом предпосевной обработки семян. В смесях использовали разработанные нами грибные биопрепараты Gliocladină-SC и Trichodermină-SC с действующим началом грибов *Trichoderma virens* Miller, Giddens and Foster, штамм 3X и *T.viride* Pers. штамм М-10, соответственно. Биопрепараты внесены в Государственный реестр средств фитосанитарного назначения Республики Молдова для предпосевной обработки семян. Материалом служили семена сахарной кукурузы гибрида Porumbeni-280.

Для создания композиции провели 6 опытов, в которых использовали разные процентные соотношения исходной концентрации биопрепаратов: 1) 20% Gliocladină-SC + 80% Trichodermină-SC; 2) 30% Gliocladină-SC + 70% Trichodermină-SC; 3) 40% Gliocladină-SC + 60% Trichodermină-SC; 4) 60% Gliocladină-SC + 40% Trichodermină-SC; 5) 70% Gliocladină-SC + 30% Trichodermină-SC; 6) 80% Gliocladină-SC + 20% Trichodermină-SC.

В каждом опыте из баковой смеси биопрепаратов готовили 9 концентраций водных суспензий, ими обрабатывали семена. Варианты концентраций: 1) 2,5%; 2) 5,0%; 3) 10,0%; 4) 20,0%; 5) 30,0%; 6) 50,0%; 7) 70,0%; 8) 80,0%; 9) 100%; 10) контроль – обработка водой. Всего было испытано 54 варианта водных суспензий.

Обработанные семена проращивали в кюветах в стерильном субстрате (чернозем + 10%

песка) в трехкратной повторности. Через 7 дней определяли действие баковой смеси в указанных концентрациях измерением биометрических показателей проростков, учитывали энергию прорастания, всхожесть, длину ростка и корня, массу 100 ростков.

В каждом из 6 опытов отобрали вариант с лучшими показателями и провели еще один эксперимент в нестерильном субстрате.

Результаты и обсуждение

Использование в баковой смеси биопрепарата Gliocladină-SC основывается на широком спектре фунгицидного действия. Ранее, в наших исследованиях было определено 18 агентов-возбудителей болезней растений, проявляющих чувствительность к этому препарату. К их числу относятся грибы *Fusarium*, возбудители фузариозных гнилей – *Fusarium oxysporum* Schl., *F.culmorum* Sacc, *F.graminearum* Shwabe., *F.verticillioides* (Sacc.) Nirenberg, *F.solani* Ap. et Woll, *F.sporotrichioides* Sherb., *F.gibbosum* App. et Woll.; *Botrytis cinerea* Pers., *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary, *Rhizoctonia solani* Kuhn., *Thielaviopsis basicola* Ferr., *Monilia cinerea* Bonod., *M.fructigena* (Pers.) Pers. и др. [3].

Механизм действия биопрепарата состоит как в непосредственном действии живого микроорганизма на возбудителей болезней (микопаразитизм, колонизация патогенных структур), так и в действии метаболитов, выделяемых продуцентом в жидкую питательную среду в процессе культивирования (подавление роста патогена, лизис клеточных оболочек, нейтрализация токсинов) [4].

Биопрепарат Trichodermină-SC, кроме антифунгального действия на многие патогены, оказывает более выраженный стимулирующий эффект как на прорастающие семена при обработках до посева, так и при обработках по вегетации.

При проведении экспериментов в каждом из 6-ти опытов отмечена концентрация с лучшими показателями, по сравнению с контролем опыта (табл. 1).

Таблица 1. Влияние композиций биопрепаратов Gliocladină-SC + Trichodermină-SC на биометрические показатели проростков сахарной кукурузы гибрида Porumbeni-280 при обработке семян до посева в стерильном субстрате

Вариант, концентрация водной суспензии, %	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Длина ростка, см	Длина корня, см	Масса 100 ростков, г
Опыт 1, Gliocladină-SC 20% + Trichodermină-SC 80%					
30,0	89	96	14,8	12,1	46,43
контроль	76	95	13,3	10,9	41,34
Опыт 2, Gliocladină-SC 30% + Trichodermină-SC 70%					
5,0	98	98	14,7	16,5	49,13
контроль	94	98	13,1	14,1	41,94
Опыт 3, Gliocladină-SC 40% + Trichodermină-SC 60%					
30,0	100	100	16,4	15,2	51,87
контроль	97,3	98,7	14,6	13,8	46,27
Опыт 4, Gliocladină-SC 60% + Trichodermină-SC 40%					
20,0	96	100	14,4	15,8	46,53
контроль	97,3	100	13,9	14,5	45,01
Опыт 5, Gliocladină-SC 70% + Trichodermină-SC 30%					
30,0	97,3	100	19,6	16,7	61,13
контроль	93,3	100	18,4	14,3	57,76
Опыт 6, Gliocladină-SC 80% + Trichodermină-SC 20%					
30,0	96,0	100	17,4	17,4	58,05
контроль	94,7	98,7	16,0	15,8	52,06

В опыте 1 в композиции, состоящей из Gliocladină-SC 20% + Trichodermină-SC 80%, лучшей отмечена 30%-я водная суспензия, при обработке семян перед посевом энергия прорастания составила 89%, всхожесть – 96%, длина ростка была больше контроля на 11,3%, длина корня – на 11,0%, масса 100 ростков – на 12,3%.

В опыте 2 при использовании композиции Gliocladină-SC 30% + Trichodermină-SC 70%, лучшие результаты получены при обработке семян 5,0%-й концентрацией, при которой энергия прорастания и всхожесть составили 98%, длина ростка превышала контроль на 12,2%, длина корня

на 17,0%, масса 100 ростков – на 17,1%.

В опыте 3 в композиции Gliocladină-SC 40% + Trichodermină-SC 60% отмечена 30% я концентрация, при которой энергия прорастания и всхожесть составили 100%, длина ростка больше контроля на 12,3%, длина корня на 10,1%, масса 100 ростков – на 12,1%.

В опыте 4 в смеси Gliocladină-SC 60% + Trichodermină-SC 40% отмечена 20%-я водная суспензия. Энергия прорастания составила 96,0%, всхожесть – 100%, длина ростка превышала контроль на 3,6%, длина корня на 9,0%, масса 100 ростков – на 3,4%.

В опыте 5, Gliocladină-SC 70% + Trichodermină-SC 30% лучшие результаты отмечены в концентрации 30%, всхожесть составила 100%, длина ростка больше контроля на 6,5%, длина корня на 16,8%, масса 100 ростков на 5,8%.

В опыте 6, Gliocladină-SC 80% + Trichodermină-SC 20%, при обработке семян 30%-й водной суспензией, отмечено увеличение длины ростка на 8,8%, длины корня на 10,1%, массы 100 ростков на 11,5% по сравнению с контролем.

Из лучших вариантов провели еще один эксперимент в нестерильном субстрате (табл. 2).

Таблица 2. Влияние композиций биопрепаратов Gliocladină-SC + Trichodermină-SC на биометрические показатели проростков сахарной кукурузы гибрида Porumbeni-280 при обработке семян до посева в нестерильном субстрате

№ опыта	Вариант, концентрация водной суспензии	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Длина ростка, см	Длина корня, см	Масса 100 ростков, г
1	Gl 20%+Tr 80%, 30%	88	93	18,8	17,1	68,7
2	Gl 30%+Tr 70%, 5%	91	95	19,0	17,2	67,7
3	Gl 40%+Tr 60%, 30%	100	100	19,8	18,6	70,7
4	Gl 60%+Tr 40%, 20%	97	100	18,6	17,4	66,0
5	Gl 70%+Tr 30%, 30%	95	97	19,3	18,2	69,8
6	Gl 80%+Tr 20%, 30%	96	97	19,2	18,4	69,3
	Контроль	83	92	17,4	16,4	62,7
	HCP _{0.05}	12	5	1,5	1,7	6,1

Примечание: Gl – Gliocladină-SC, Tr – Trichodermină-SC

По результатам эксперимента в нестерильном субстрате максимальные биометрические показатели проростков отмечены в композиции Gliocladină-SC 40% + Trichodermină-SC 60%, 30%-я водная суспензия (опыт 3), при которой энергия прорастания и всхожесть составили 100%, длина ростка была больше контроля на 13,8%, длина корня на 13,4%, масса 100 ростков на 12,7%. Композицию биопрепаратов можно использовать для предпосевной обработки семян сахарной кукурузы.

Выводы

Из проведенных исследований следует, что для защиты сахарной кукурузы гибрида Porumbeni-280 от корневых и стеблевых гнилей и получения дружных всходов, можно проводить предпосевную обработку семян композицией биопрепаратов Gliocladină-SC 40% + Trichodermină-SC 60%, 30%-й водной суспензией, или в количественном соотношении для обработки 1 тонны семян потребуется 1,2 л биопрепарата Gliocladină-SC + 1,8 л биопрепарата Trichodermină-SC + 7 л воды.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта Государственной программы № 20.80009.7007.16 „Sinergismul dintre factorii naturali și mijloacele microbiologice, ecologic inofensive, de reglare a densității populațiilor de organisme dăunătoare pentru protecția culturilor agricole în agricultura convențională și ecologică”, финансируемой Национальным Агентством по Исследованиям и Развитию Республики Молдова.

Литература

1. РОГОЗИН, М.Ю., БЕКЕТОВА, Е.А. Экологические последствия применения пестицидов в сельском хозяйстве. Молодой ученый, 2018, nr. 25(211), с. 39-43. Электронный ресурс. URL: <https://moluch.ru/archive/211/-51593/> - дата обращения 15.08.2021.
2. МОРОЗОВ, Д.О., КОРШУНОВ, С.А., ЛЮБОВЕДСКАЯ, А.А. и др. Современные системы интегрированной защиты сельскохозяйственных растений. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019, 92 с.
3. ЩЕРБАКОВА, Т.И. Спектр антифунгального действия биопрепарата на основе *Trichoderma virens* Miller, Giddens and Foster на патогены сельскохозяйственных культур. J. Știința agricolă, 2019, nr. 1, p. 84-88.
4. HARMAN, G.E. Multifunctional fungal plant symbionts: new tools to enhance plant growth and productivity. New Phytologist, 2011, v. 189, nr. 3, p. 647-649.