

Янковская Е.Н.¹, Войтка Д.В.¹, Кабашникова Л.Ф.²

¹ РУП «Институт защиты растений» НАН Беларуси, п. Прилуки, Беларусь;
helena-yan@yandex.ru

² Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь;
kabashnikova@ibp.org.by

ФИТОЗАЩИТНЫЙ ЭФФЕКТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ТОМАТА ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Представлены результаты оценки влияния салициловой, β -аминомасляной кислот и β -1,3-глюкана при предпосевной обработке семян томата на рост, развитие растений и пораженность болезнями. Наибольшее фитозащитное и ростостимулирующее действие на ювенильной стадии развития растений на фоне естественного и экспериментального инфекционного фона установлено для β -аминомасляной кислоты и β -1,3-глюкана. При применении салициловой кислоты отмечено увеличение высоты растений. Синергетического ростостимулирующего и фитозащитного действия при применении иммуномодулирующих агентов в двух- и трехкомпонентных смесях по сравнению с вариантами одиночного применения не отмечено.

The results of the evaluation of the effect of salicylic, β -aminobutyric acid and β -1,3-glucan in the presowing treatment of tomato seeds for growth, plant development and disease affection are presented. The greatest phyto-protective and growth-stimulating effect of β -aminobutyric acid and β -1,3-glucan in the juvenile stage of plant development on a natural and experimental infectious background was established. An increase in the height of plants when using salicylic acid is noted. The synergistic growth-stimulating and phytoprotective action with the use of immunomodulating agents in two- and three-component mixtures in comparison with the variants of single use was not observed.

Ключевые слова: иммуномодулирующие агенты; томат; закрытый грунт; болезни; устойчивость; стимулирующий эффект.

Keywords: immunomodulating agent; tomato; protected ground; diseases; resistance; stimulating effect.

Введение

Снижение уровня вредоносности болезней является одним из важнейших резервов увеличения производства овощной продукции в закрытом грунте и повышения ее качества. Эффективным подходом к контролю фитопатогенов является повышение или индукция устойчивости растений. Известно, что в реализации защитных механизмов системной индуцированной и приобретенной устойчивости растений важную роль играют сигнальные пути, регулируемые аминотмасляной и салициловой кислотами и β -глюканом [1-4]. В связи с этим, целью настоящих исследований являлась оценка иммуномодулирующих свойств данных соединений при разработке препарата для применения в технологиях выращивания овощных культур закрытого грунта.

Материалы и методы

Фитозащитное действие отдельного и сочетанного применения салициловой кислоты (10^{-4} М раствор), β -аминомасляной кислоты (10^{-4} М раствор), β -1,3-глюкана (0,01%-ный раствор) оценивали способом предпосевной обработки семян томата.

В опытах использовали следующие иммуномодулирующие композиции:

1. Салициловая кислота.
2. β -1,3-глюкан.
3. β -аминомасляная кислота.
4. Смесь растворов салициловой кислоты и β -1,3-глюкана в соотношении 1:1.

5. Смесь растворов салициловой кислоты и β -аминомасляной кислоты в соотношении 1:1.
6. Смесь растворов β -аминомасляной кислоты и β -1,3-глюкана в соотношении 1:1.
7. Смесь растворов салициловой кислоты, β -аминомасляной кислоты и β -1,3-глюкана в соотношении 1:1:1.
8. Контроль – стерильная вода.

Исследования проводили на растениях томата Комфорт F_1 , внесенного в Государственный реестр сортов Республики Беларусь. При проведении исследований на естественном инфекционном фоне семена обрабатывали иммуномодулирующими композициями путем замачивания в течение 24 часов, затем высевали в почву и культивировали в лабораторных условиях при искусственном досвечивании. В период вегетации фиксировали биометрические показатели.

Оценку защитного действия иммуномодулирующих композиций на искусственном инфекционном фоне проводили в условиях инокуляции субстрата для выращивания растений возбудителем корневой гнили овощных культур – грибом *Fusarium oxysporum*. Инфекционный инокулюм получали способом глубинного культивирования и стандартизировали до концентрации 1×10^5 конидий/мл. Внесение инфекционного инокулюма проводили на 20-е сутки выращивания растений.

Результаты и их обсуждение

Оценка фитозащитного действия предпосевной обработки семян томата иммуномодулирующими составами на ювенильной стадии развития растений на естественном инфекционном фоне показала, что на 10-14-е сутки вегетации гибель растений от корневой гнили в контрольном варианте составила 15,0 %. В вариантах с семенами, обработанными раствором β -1,3-глюкана, смесью растворов β -аминомасляной кислоты и β -1,3-глюкана, смесью растворов салициловой кислоты, β -аминомасляной кислоты и β -1,3-глюкана гибель растений незначительно отличалась от данного показателя в контрольном варианте (20,0 %). В варианте с применением раствора β -аминомасляной кислоты гибели растений не зафиксировано. Отмечено увеличение высоты растений в варианте с использованием раствора салициловой кислоты в среднем на 59,1 %, β -1,3-глюкана – на 34,4 %, β -аминомасляной кислоты – на 18,8 %, смеси растворов салициловой кислоты, β -аминомасляной кислоты и β -1,3-глюкана – на 16,0 %.

В экспериментах на искусственном инфекционном фоне иммуномодулирующие композиции применяли двукратно: способом предпосевной обработки семян томата путем замачивания на 24 ч и путем полива на 14-е сутки выращивания растений. Наибольший защитный эффект отмечен в варианте с применением β -аминомасляной кислоты – гибели растений на 10-е сутки после внесения инокулюма *F. oxysporum* не отмечено, на 14-е и 21-е сутки она составила 10,0 и 15,0 % соответственно, и в варианте с применением β -1,3-глюкана – гибель растений составила 16,7, 20,0 и 20,0 % на 10-е, 14-е и 21-е сутки соответственно. В варианте с использованием смеси растворов салициловой кислоты, β -аминомасляной кислоты и β -1,3-глюкана гибель составила 16,7 и 25,0 % на 10-е и 14-е сутки соответственно. В контрольном варианте показатель гибели растений составил 37,5 % и уже на 14-е сутки достиг 55,0 %.

Исследования биометрических показателей экспериментальных растений в опыте с проведением оценки на фоне искусственного инфицирования субстрата показали достоверное увеличение на 11,8 % их высоты в сравнении с контрольным вариантом при применении салициловой кислоты.

Таким образом, экспериментальная оценка элиситорных свойств иммуномодулирующих агентов показала, что наибольшее фитозащитное действие на растения томата на ювенильной стадии развития на фоне естественного и экспериментального инфицирования субстрата было характерно для β -аминомасляной кислоты (гибель растений томата не

превышала 15,0 %) и β -1,3-глюкана (гибель – до 20,0 %) по сравнению с контрольным вариантом (гибель растений достигала 55,0 %). Ростостимулирующий эффект был отмечен для салициловой кислоты и β -1,3-глюкана при выращивании экспериментальных растений в условиях естественного инфицирования субстрата: увеличение высоты растений составило 59,1 и 34,4 % соответственно, и для салициловой кислоты на фоне искусственного инфицирования субстрата культурой *F. oxysporum* (увеличение высоты растений на 11,8 %). Выявленного синергизма при применении иммуномодулирующих агентов в двух- и трехкомпонентных смесях в отношении повышения устойчивости к фитопатогенам и стимуляции роста по сравнению с вариантами одиночного применения не отмечено.

Библиографические ссылки

1. *Caarls L., Pieterse C.M.J., Van Wees S.C.M.* How salicylic acid takes transcriptional control over jasmonic acid signaling / *Front Plant Sci.* Vol. 2. 2015. P. 1–11.
2. *Thakur M., Sohal B.S.* Role of Elicitors in Inducing Resistance in Plants against Pathogen Infection: A Review // *ISRN Biochemistry.* 2013. doi:10.1155/2013/762412.
3. Elicitors and soil management to induce resistance against fungal plant diseases. NJAS – Wageningen // *J. of Life Sciences.* 2011. Vol. 58. P. 131–137.
4. Linear β -1,3 glucans are elicitors of defense responses in tobacco / *O. Klarzynski [et al.]* // *Plant Physiol.* 2000. Vol. 124. P. 1027–1037.