

Кабашникова Л.Ф., Абрамчик Л.М., Доманская И.Н., Савченко Г.Е.

ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии Национальной академии наук Беларуси»,
Минск, Беларусь;
kabashnikova@mail.ru.

ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИЕ ПРЕПАРАТЫ «ИММУНАКТ»: НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ДЕЙСТВИЯ И ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Разработаны новые иммуномодулирующие препараты «Иммунакт» на основе природных метаболитов стрессового ответа растений при патогенезе: салициловой кислоты (Иммунакт-СК), β -аминомасляной кислоты (Иммунакт-АМК) и β -1,3-глюкана (Иммунакт-ГК). В лабораторных, вегетационных и производственных условиях изучена эффективность применения препаратов «Иммунакт» на искусственном и естественном инфекционном фоне при выращивании ряда зерновых, овощных и технических культур. Доказана высокая эффективность новой технологии защиты растений в полевых условиях (на яровом ячмене и льне-долгунце), а также в условиях малообъемной гидропоники (на томате и огурце), превышающая уровень стандартной технологии защиты и обеспечивающая получение стабильных урожаев высокого качества.

A new immunomodulating composition «Immunakt» based on natural metabolites of the stress response of plants during pathogenesis: salicylic acid (Immunakt-SA), β -aminobutyric acid (Immunakt-BABA) and β -1,3-glucan (Immunakt-GC) have been developed. In laboratory, vegetation and production conditions, the effectiveness of the use of drugs «Immunakt» on artificial and natural infectious background when growing a number of grain, vegetable and industrial crops was studied. The high efficiency of the new technology of plant protection in field conditions (on spring barley and fiber flax), as well as in low-volume hydroponics (on tomato and cucumber) has been proven, exceeding the level of standard protection technology and ensuring stable high quality yields.

Ключевые слова: Иммунакт; фитопатогены; салициловая кислота; β -аминомасляная кислота; β -1,3-глюкан; яровой ячмень; лен-долгунец; томат; огурец.

Keywords: Immunakt; phytopathogens; salicylic acid; β -aminobutyric acid; β -1,3-glucan; spring barley; flax; tomato; cucumber.

Введение

На современном этапе развития науки и практики индуцированный иммунитет приобретает все большее практическое значение в интегрированной защите культурных растений. Поскольку индукторы иммунитета активируют защитные системы самого растительного организма, их действие не вызывает отрицательных экологических последствий, не приводит к выработке у фитопатогенов резистентности, а также часто сопровождается повышением урожая и его качества. В этой связи актуальность исследований, направленных на поиск эффективных индукторов устойчивости растений природного происхождения не вызывает сомнений [1].

Методы исследования

Объектами исследований являлись проростки и взрослые растения ярового ячменя, льна-долгунца, томата и огурца. Лабораторные исследования структурно-функционального состояния аппарата фотосинтеза и параметров окислительного статуса растений проводили общепринятыми методами согласно [2]. Производственные испытания препаратов «Иммунакт» проводили в период 2016-2019 гг. по методике Доспехова Б.А. [3].

Результаты и их обсуждение

Изучены салициловая кислота (СК), β -аминомасляная кислота (АМК) и β -1,3-глюкан (ГК) как индукторы иммунного ответа в растениях ячменя при инфицировании грибом *Bipolaris sorokiniana* Sacc. (Shoem.), возбудителем темно-бурой пятнистости. В лабораторных условиях показано, что эти соединения вызывают прайминг защитных реакций в листьях ячменя, участвуя в системе регуляции pH и генерации активных форм кислорода, стабилизируют окислительные и фотосинтетические процессы в клетках мезофилла листа при инфицировании, что обеспечивает статистически надежное снижение количества пораженных растений [4-6]. Доказана высокая эффективность разработанной технологии защиты растений ярового ячменя от фитопатогенов в полевых условиях, превышающая уровень стандартного фунгицида Амистар (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность ярового ячменя сорта Магутны (э/база «Жодино» НПЦ НАН Беларуси по земледелию», 2016-2018 гг.).

Вариант	Урожай зерна, ц/га	Прибавка к стандарту, ц/га
1. Амистар – стандарт (0,5 л/га)	47,33±1,80	-
2. Иммунакт-СК (2,0 л/га)	52,35±2,04	5,02
3. Иммунакт-АМК (2,0 л/га)	50,87±1,95	3,54
4. Иммунакт-ГК (2,0 л/га)	54,89±2,05	7,56
НСР _{0,5} 2,5		

В условиях малообъемной гидропоники обработка растений томата и огурца оказывала защитный эффект на аппарат фотосинтеза и приводила к стабилизации окислительных процессов в клетках мезофилла листа [2, 7]. Сотрудниками лаборатории микробиологического метода защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней РУП «Институт защиты растений» (зав. лабораторией к.б.н. Войтка Д.В.) в условиях КУП «Минский парниково-тепличный комбинат» в 2-х культуuroоборотах показано, что суммарный вес плодов томата Тореро F1 повышался в среднем на 7% при обработке препаратом Иммунакт-ГК. Биологическая эффективность применения препарата Иммунакт-ГК составила 66,7%, а в эталонном варианте (Экосил, ВЭ) – 59,2 %. В результате применения препарата Иммунакт-ГК на растениях огурца сортов Кураж F1 и Ансор F1 в 2-х культуuroоборотах получено увеличение количества собранного урожая до 7,2 %, снижение поражаемости огурца мучнистой росой в условиях защищенного грунта. Биологическая эффективность препарата Иммунакт-ГК на огурце достигала 53,0 %, эталона – 31,8 %.

Изучена эффективность влияния препаратов «Иммунакт» на параметры роста, фотосинтеза и окислительный статус растений льна-долгунца в лабораторных и полевых условиях. Полученные результаты свидетельствуют о стимулирующей активности препаратов, содержащих биоактивные соединения ГК и СК на морфоструктуру растений льна-долгунца, накопление фотосинтетических пигментов в листьях в фазы «бутонизация-цветение» и «зеленая спелость», а также в коробочках – в фазу «зеленая спелость». Проведенный анализ активности перекисного окисления липидов в листьях льна выявил стабилизирующее действие иммуномодулирующих препаратов на их окислительный статус. В полевых условиях на э/базе РУП «Институт льна» сотрудниками лаборатории качества льнопродукции (руководители – к.с.-х.н. Савельев Н.С., Черехуина Е.В.) показана высокая эффективность применения препаратов на основе природных иммуномодулирующих агентов ГК и СК в посевах льна-долгунца сорта Грант (табл. 2).

Выводы

Показано праймирующее действие препаратов «Иммунакт», содержащих природные иммуномодулирующие агенты (СК, АМК, ГК), при выращивании растений ярового ячменя, льна-долгунца, томата и огурца на искусственном и естественном инфекционном фонах. В лабораторных, вегетационных и производственных условиях доказана высокая эффективность использования препаратов «Иммунакт» для защиты ряда культурных растений, превышающая уровень стандартной технологии возделывания и обеспечивающая получение стабильных урожаев высокого качества.

Таблица 2. Влияние иммуномодулирующих препаратов на урожайность льносемян, общего и длинного льноволокна в посевах льна-долгунца сорта Грант (2019 г.)

№ п/п	Вариант	Урожайность, ц/га					
		семена	Прибавка к стандарту	Общее волокно	прибавка к стандарту	Длинное волокно	Прибавка к стандарту
предпосевная обработка семян							
1	Витарос – стандарт (1,5 л/т)	12,1	–	12,9	–	8,9	–
2	Иммунакт-ГК (0,7 л/т)	15,2	3,1	13,0	0,1	9,0	0,1
3	Иммунакт-СК (0,7 л/т)	14,8	2,7	13,1	0,2	9,4	0,5
опрыскивание растений фаза «елочка»							
4	Иммунакт-ГК (2,0 л/га)	14,2	2,1	15,2	2,3	11,8	2,9
5	Иммунакт-СК (2,0 л/га)	13,4	1,3	14,8	1,9	10,3	1,4
НСР ₀₅		0,8	–	0,9	–	0,7	–

Библиографические ссылки

1. Монастырский, О.А. Задачи и перспективы биологической защиты сельскохозяйственных растений / О.А. Монастырский // АГРО XXI. 2010. – № 4–6. – С. 3–5.
2. β -1,3-glucan effect on the photosynthetic apparatus and oxidative stress parameters of tomato leaves under fusarium wilt / L.F. Kabashnikova [et al.] // Functional Plant Biology [Electronic resource]. – 2020. – Mode of access: <https://doi.org/10.1071/FP19338>. – Date of access: 20.08.2020.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд. доп. и перераб. / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Effect of exogenous β -aminobutyric acid on exo- and endo-cellular pH and redox state of ascorbate in leaves of barley seedlings ((*Hordeum vulgare* L.) / G.E. Savchenko [et al.] // Genetics and Plant Physiology. – 2016. – Vol. 6 (3–4). – P. 158–166.
5. Пашкевич, Л.В. Функциональное состояние плазмалеммы и апопласта в мезофилле ячменя в условиях гипертермии и инфицирования *Bipolaris sorokiniana* / Л.В. Пашкевич, Л.Ф. Кабашникова, Г.Е. Савченко // Вестник Харьковского национального аграрного университета. Сер. биология. – 2020. – Вып.2, №50. – С. 70-82.
6. Пашкевич, Л.В., Кабашникова Л.Ф. Роль салициловой кислоты в формировании системной приобретенной устойчивости растений при патогенезе / Л.В. Пашкевич, Л.Ф. Кабашникова // Вестник Харьковского национального аграрного университета. Сер. биология. – 2018. – Вып.3, № 45. – С. 31–48.
7. Влияние β -1,3-глюкана на окислительный и пигментный статус растений томата при фузариозном увядании / С.Н. Шпилевский [и др.] // Ботаника (исследования): сборник научных трудов / ИЭБ. НАН Беларуси. – Минск: Колоград, 2017. – № 46. – С. 264–274.