

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ НОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ФУНГИЦИДНОГО И РЕГУЛЯТОРНОГО ДЕЙСТВИЯ НА РАСТЕНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

С.Н. Полянская¹, В.П. Шуканов¹, Л.А. Корытько¹, Е.В. Мельникова¹,
В.М. Гончарук², И.Г. Бруй³

¹Государственное научное учреждение «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича национальной академии наук Беларуси», Минск, Республика Беларусь, *snpoljan@mail.ru*

²Государственное научное учреждение «Институт биоорганической химии Национальной академии наук Беларуси», Минск, Республика Беларусь, *heppyletta@mail.ru*

³Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», Жодино, Республика Беларусь, *patphysio@mail.ru*

Аннотация. Применение новых препаратов фунгицидного и регуляторного действия на растениях ячменя показало, что все используемые препараты снижали степень развития листовых болезней в полевых мелкоделяночных опытах, что положительно сказалось на зерновой продуктивности ячменя. Полученные данные показывают, что препараты защитно-стимулирующего действия могут быть использованы для повышения стрессоустойчивости и продуктивности злаковых культур.

Ключевые слова: патосистема, болезнестойчивость, продуктивность, ячмень

DOI: 10.31255/978-5-94797-319-8-643-647

Возделывание сельскохозяйственных зерновых культур требует проведения исследований по разработке и применению средств защиты, способных регулировать рост и развитие растений и индуцировать формирование болезнестойчивости [Привалов, 2007]. Это связано, в первую очередь, с экологизацией окружающей среды. Кроме того, химические средства защиты растений не должны накапливаться и сохраняться в собранном урожае. Перспективными могут оказаться защитно-стимулирующие препараты, в основе которых лежит использование смесей веществ. Это и использование известных пестицидов с регуляторами роста [Калацкая и др., 2005], фунгицидов с соединениями, содержащими кремний [Дорожжина и др., 2005], комплексные препараты на основе фенолкарбоновых кислот [Алексеева, 2005] и метаболитов бактерий [Манжелесова и др., 2005]. Принцип взаимодействия разных веществ используется при борьбе с сорной растительностью, болезнями и вредителями с помощью специально подобранных смесей [Привалов, 2007]. Важно создать такой препарат, который, с одной стороны, защищал посевы от инфекции, как прямо, так и через усиление иммунного ответа, с другой, не наносил бы вред биосфере.

Проникая в растение, грибок вызывает ряд биохимических перестроек с целью доступа к элементам питания. В связи с этим применение разных средств защиты направлено на уменьшение патогенного воздействия болезнетворных агентов на растение, что способствует увеличению получаемого урожая [Сухорученко, 2005]. Поскольку грибные патогены быстро мутируют и развивают резистентность, ведется постоянный поиск новых веществ биоцидного характера. Главной задачей при этом является не только снижение развития грибных фитопатогенов, но и получение качественного урожая при сохранении благоприятной экологической ситуации. Это требование диктует современному растениеводству поиск препаратов, включающих фунгициды и физиологически активные вещества, усиливающие или сохраняющие, с одной стороны, его фунгицидные свойства, а с другой, повышающие болезнестойчивость растения путем активации метаболизма. В настоящее время – это

производство комплексных препаратов, включающих регулятор роста и фунгицид [Интегрированные системы..., 2003, кн. 1-2]. Все препаративные формы были предложены на испытание Институтом биоорганической химии НАН Беларуси. В качестве регуляторов роста использовали препараты на основе гидрогуминовых (Экогум Комплекс, Экогум АФ) и тритерпеновых кислот (Экосил, Экосил Микс), представляющие собой новые биорегуляторы растений, важным свойством которых является иммуномодулирующая и антиоксидантная активности, определяющие высокую активность препаратов, что способствует повышению устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды (засуха, заморозки, загрязненность почвы пестицидами, избыточными дозами удобрений), а также к негативным изменениям в организме растения, возникающими при стрессовых состояниях. В состав препаратов входит также Эхион - системный фунгицид, обладающий профилактическим и биоцидным действием. Он воздействует на патогенные грибы на стадии образования первых гаусторий. Развитие грибов останавливается за счет прекращения биосинтеза стирола в клеточных мембранах. Нашей задачей было исследовать характер действия новых препаратов на степень поражения культурных злаков фитопатогенными грибами, структуру урожая зерна злаковых культур и изучить их антибиотическую активность.

Скринингу подвергнуто 6 экспериментальных образцов (ЭО) на основе фунгицида Эхион – ЭО 1, ЭО 2, ЭО 3 с добавлением Экосил и Экогум АФ (в разных дозировках); ЭО 4-5 – сниженная дозировка Эхиона с добавлением Экосил Микс, Экогум комплекс и ЭО 6 – сниженная дозировка Эхиона с добавлением Экосил Микс и Экогум комплекс в уменьшенной концентрации, предоставленных ИБОХ НАНБ, а также препараты Экогум Комплекс и Экосил Микс.

Объектом исследований служили растения ярового ячменя сорта Магутны, выращенные в лабораторных и полевых условиях. Определение антибиотической активности исследуемых препаратов проводили в лабораторных условиях на модельной фитопатосистеме ячень-возбудитель сетчатой пятнистости ячменя фитопатогенный гриб *Helminthosporium teres* Sacc. (*Drechslera teres* (Sacc) Shoem.). Полевые мелкоделяночные (размер делянок 1 м²) проводили на экспериментальной базе научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию (г. Жодино). Обработка почвы включала зяблевую и весеннюю вспашку с внесением удобрений N₆₀P₆₀K₆₀ при норме высева 5 млн семян на 1 га. Обработку растений в полевом опыте проводили в фазе выхода в трубку (ДК 25–33). Повторность опыта – 4-кратная.

Учет развития, распространенность и интенсивность болезней ярового ячменя проводили в разные фазы развития, начиная с фазы трубкования (25–33) до фазы восковой спелости (75-77) с интервалом 7 дней по общепринятым методикам. Для определения фазы развития растения-хозяина использовали десятичный код Задокса [Ламан и др., 1996]. Для листовых пятнистостей использовали методику учета пораженности по учетной шкале ВИЗР [Афанасенко, 1980], с помощью которой определяется процент пораженной площади листа. Интенсивность учитывалась по стандартным фитопатологическим шкалам. На начальных стадиях инфицированность определялась на всем растении. Со стадии появления флаг-листа оценку поражения проводили по разработанному в лаборатории БелИЗР экспресс-методу, согласно которому достоверные данные можно получить при оценке степени поражения только второго листа сверху у каждого учетного стебля [Интегрированные системы..., 2005]. Все экспериментальные данные обработаны статистически [Рокицкий, 1973].

В лабораторных условиях в модельной патосистеме изучали антигрибные свойства препаратов защитно-стимулирующего действия по характеру и величине пятен поражения и наличию мицелия на отрезках листьев (рис. 1). Влияние их

выражалось в ингибировании области некроза вокруг зоны нанесения инокулюма патогена. Обычная картина инфицирования отрезков листьев гельминтоспориозной инфекцией выглядела следующим образом. На месте нанесения инфекции сначала появлялось некротическое или хлорозное пятно величиной 0,5-0,7 см. Затем за пределами этого малого пятна формировалась обширная некротическая зона разной величины в зависимости от активности отдельных веществ, в свою очередь, окруженная хлорозной. Сдерживание развития фитопатогена может быть частичным или полным. В последнем случае говорят, что развитие гриба подавлено. По результатам исследования выявлено, что наилучшее антибиотическое действие оказывают препараты ЭО 3 и ЭО 4. Их действие практически полностью нивелировало зону поражения листовой пластинки грибом в месте его нанесения, оставляя лишь небольшие поражения. Применение ЭО 1, ЭО 2, ЭО 5, ЭО 6 и препарата Экогум Комплекс ингибировали развитие патогена не полностью, что выражалось ограниченным некрозом в месте нанесения инокулюма, отсутствием мицелия и хлороза. В варианте с Экосил Мiх наблюдали слабый некроз с небольшой зоной хлороза и обильно развитым мицелием, при этом тургор и фотосинтетическая активность листа были сохранены.

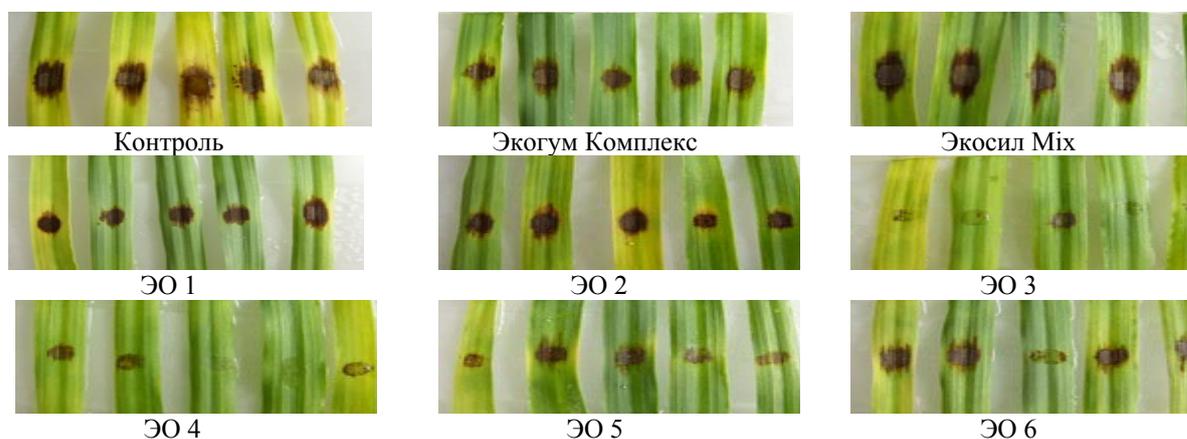


Рис. 1. Влияние препаратов защитно-стимулирующего действия на развитие гриба *H. teres* на отрезках листьев ячменя.

Таким образом, выявлены оптимальные концентрации препаратов, обладающие антибиотической активностью по отношению к фитопатогенному грибу: ЭО 3-5 обладали наибольшим ингибирующим инфекцию действием, несколько уступали им ЭО 1, 2 и Экогум Комплекс.

Обработку посевов растений ячменя методом опрыскивания растворами изучаемых препаратов и смесей проводили в начале фазы трубкования. Оценку болезней начали проводить спустя 7 суток после обработки. Анализ развития грибной инфекции показал, что распространенность грибных болезней на флаговом листе была не очень выраженной. На стадии трубкования флаговый лист не был поражен грибными болезнями. На стадии колошения он был незначительно поражен только в контроле и в варианте с ЭО 3, а в фазе молочной спелости в контроле распространенность болезней составила 80% и развитие 20%, а в обработанных вариантах ЭО 3, 5, 6 и Экосил Мiх – 20-40% и развитие болезней – 5-10%. Флаговый лист у вариантов с ЭО 1, 2, 4 и Экогум Комплекс оставался здоровым весь период исследований. Основными болезнями, вызвавшими поражение посевов, были темно-бурая пятнистость и сетчатый гельминтоспориоз, вызываемые факультативными паразитами рода *Helminthosporium*. Для фазы молочной спелости (рис. 2) характерно

массовое развитие листовых болезней на подфлаговом листе и переходе их на флаговый. Обработка ячменя всеми препаратами показала снижение инфицированности подфлагового листа у растений ячменя по сравнению с контролем в разной степени. Относительно сдерживания распространенности и развития грибных болезней хорошо себя зарекомендовали все ЭО. Следует отметить, что механизм защиты растений от патогенов включается сразу после обработки посевов и сохраняется до конца вегетативного развития. Причем соотношение пораженности контрольного варианта к обработанному препаратами сохраняется на уровне 1,5-2 раза.

Обработка защитно-стимулирующими препаратами существенно снижала процент развития болезней вплоть до фазы молочной спелости.

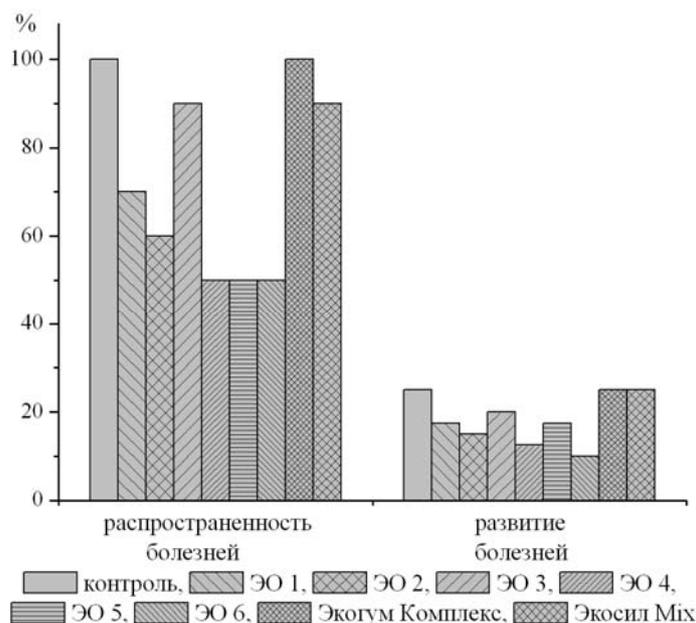


Рис. 2. Влияние препаратов защитно-стимулирующего действия на развитие болезней ячменя.

Все испытанные препараты не оказывали положительное влияние на зерновую продуктивность ячменя. Наилучший эффект показали ЭО 1, ЭО 3, ЭО 6 и Экогум Комплекс. Они оказывали заметное положительное влияние на продуктивность колоса, которое происходило за счет увеличения массы семян. ЭО 1, 5, 6, Экогум Комплекс и Экосил Мiх увеличивали продуктивную кустистость на 12-26%, вес колоса на 8-13%. Под воздействием ЭО 2, 3, 4 повышалась непродуктивная кустистость в 1,5-3 раза и масса соломы. Весьма сходным и наиболее эффективным на структуру урожая оказалось действие ЭО 1 и ЭО 6. Эти два препарата положительно воздействовали на все показатели продуктивности ячменя. Сходное действие на зерновую продуктивность оказывали ЭО 3 и Экогум Комплекс.

Таким образом, применение новых препаратов защитно-стимулирующего действия на основе фунгицида эхион в сочетании с гидрогуминовыми, тритерпеновыми кислотами в технологии возделывания ячменя показало, что все используемые препараты снижали степень развития листовых болезней в полевых мелкоделяночных опытах в среднем на 18%, а распространение болезней – на 25%. ЭО 1, 6 оказывали положительное влияние в полевом мелкоделяночном опыте. Под воздействием ЭО 3, 5 и Экогум Комплекс отмечена тенденция к увеличению продуктивности ячменя.

Литература

- Алексеева К.Л. Регуляция роста, развития и продуктивности растений // Матер. IV Межд. научной конф. (Минск, 26-28 октября 2005 г.) – Минск. – 2005. - С. 10.
- Афанасенко О.С. Бюлл. ВНИИ защиты растений, 1980. – № 47. – С. 8–10.
- Дорожкина Л.А. Регуляция роста, развития и продуктивности растений // Матер. IV Межд. научной конф. (Минск, 26-28 октября 2005 г.). – Минск, 2005. - С. 77.
- Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации в 2-х книгах (Под ред. Сороки С.В.). – Минск, 2003. – Кн. 1. – 248 с.
- Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации в 2-х книгах (Под ред. Сороки С.В.). – Минск, 2003. – Кн. 2. – 250 с.
- Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации (Под ред. Сороки С.В.). Нац. Акад. наук Респ. Беларусь; Ин-т защиты растений НАН Беларуси. - Минск: Бел. наука, 2005. – 462 с.
- Калацкая Ж.Н., Ламан Н.А. Регуляция роста, развития и продуктивности растений // Матер. IV Межд. научной конф. (Минск, 26-28 октября 2005 г.). – Минск. – 2005. – С. 92.
- Манжелесова Н.Е. Полякова Н.В., Шабашова Т.Г. Регуляция роста, развития и продуктивности растений // Матер. IV Межд. научной конф. (Минск, 26-28 октября 2005 г.). – Минск, 2005. – С. 144.
- Ламан Н.А., Самсонов В.П., Прохоров В.Н., Шашко К.Г., Путырский И.Н., Кравченко В.М. Методическое руководство по исследованию смешанных агрофитоценозов. – Минск: Наука и техника, 1996. – 101 с.
- Привалов Ф.И. Биологизация приемов в технологиях возделывания зерновых культур. – Минск, 2007. – 188 с.
- Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Высшая школа, 1973. – 320 с.
- Сухорученко Д.И. Положение с резистентностью вредных видов в растениеводстве России в начале XXI века // Фитосанитарное оздоровление экосистем. – СПб, 2005. – С. 61–66.

CHARACTER OF INFLUENCE OF NEW FUNGICID AND REGULATORY PREPARATIONS ON PLANTS OF YARN BARLEY

C.N. Poljanskaja¹, U.P. Shukanau¹, L.A. Karytsko¹, A.U. Melnikava¹, V.M. Gancharuk², I.G. Brui³

¹State research institution «Institute of Experimental Botany named after V.F. Kuprevich National Academy of Sciences of Belarus», Minsk, Republic of Belarus, snpoljan@mail.ru

²State research institution «Institute of Bioorganic Chemistry of the National Academy of Sciences of Belarus», Minsk, Republic of Belarus, heppyletta@mail.ru

³RUE «SPC NAS of Belarus on agriculture», Zhodino, Republic of Belarus, patphysio@mail.ru

Abstract. The use of new fungicidal and regulatory preparations on barley plants reduced the degree of development of leaf diseases in small field experiments, which has a positive influence on the grain productivity of barley. The obtained data show that preparations of protective-stimulating action can be used to increase the stress-resistance and productivity of cereal crops.

Keywords: *pathosystem, disease resistance, productivity, barley*