

УДК [633.1:581.1.04+632.952]:633.16

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И ФУНГИЦИДОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ ГЕНОТИПОВ ЯЧМЕНЯ

А. Ф. Судник

*Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь, e-mail:sav@biobel.bas-net.by*

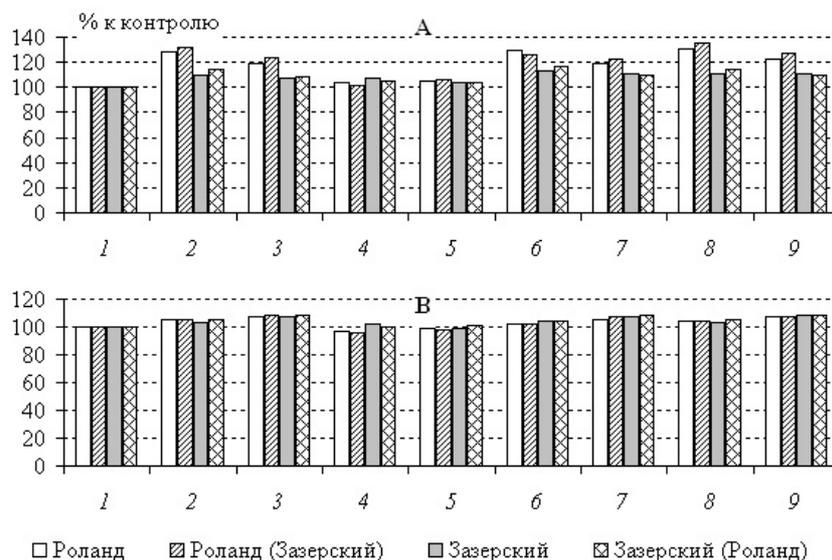
Effectiveness of presowing treatment by 'vintsit' fungicidal preparation and phytohormones – emistim C, epibrassinolide in protection and increase of productivity of varieties and isoplasmatic barley lines is shown.

Введение. В предыдущих исследованиях нами установлено, что фиторегуляторы эмистим С (ЭМ) и эпибрасинолид (ЭБ) в разной степени снимали фитотоксический эффект фунгицида винцит на начальных этапах роста и развития ячменя в зависимости от доз, особенностей препаратов и генетических форм (изоплазматические линии и их исходные сорта – доноры ядра и цитоплазмы – Роланд, Зазерский 85). Положительное влияние обусловлено усилением вклада не только ядерных, но и цитоплазматических геномов, а также их взаимодействия в контроле над ростовыми процессами и отдельными звеньями белкового обмена, особенно у наиболее восприимчивых к действию как химического соединения, так и физиологически активных веществ генотипов с ядром сорта Роланд [1, 2, 3].

Цель настоящего исследования – сравнительное изучение эффективности фунгицидных и ростостимулирующих препаратов при раздельном и совместном их использовании в защите и повышении продуктивности ячменя в зависимости от доз, особенностей соединений и генотипов.

Объекты и методы исследования. В качестве объектов исследования использовали изоплазматические линии ячменя (*Hordeum vulgare L.*), представляющие собой комбинации ядерных и цитоплазматических геномов в пределах одного вида, и их исходные сорта – Роланд, Зазерский 85. Семена обрабатывали фунгицидом винцит в общепринятой и сниженной в 2 раза нормах расхода – 2 и 1 кг/т семян; ЭМ – $5 \cdot 10^{-5}$ %, ЭБ – $1 \cdot 10^{-5}$ % способом инкрустации. Контролем служили семена, обработанные водой. Вегетационные опыты проводили в 2001 и 2003 гг. в вегетационном павильоне на территории ЦБС НАН Беларуси. Интенсивность развития болезней определяли на естественном инфекционном фоне по методам, описанным в [4].

Результаты и их обсуждение. В 2001 г. степень поражения корневыми гнилями в фазе кущения незначительно превышала порог вредоносности (15,0%) у всех генотипов, но в большей степени у сорта Зазерский и линии с его ядром Зазерский (Роланд) (23,8 и 21,9% соответственно). К фазе восковой спелости инфекционная нагрузка увеличивалась примерно в 1,5–1,7 раза и составляла у сорта Роланд и линий с его ядром и цитоплазмой 27,5–33,8%, тогда как у сорта Зазерский достигала 40,0%. Развитие листовых пятнистостей в фазе трубкования было на уровне 20,0%, за исключением сорта Зазерский (28,9%); к фазе молочной спелости данный показатель увеличивался примерно в 2 раза и по-прежнему наиболее высоким был у сорта Зазерский (54,3%). В 2003 г. степень поражения корневыми гнилями была незначительно выше порогового уровня только у генотипов с ядром сорта Зазерский, начиная с фазы колошения. Инфекционная нагрузка на листьях в фазе выхода в трубку незначительно превышала 20,0% у всех генотипов, но в дальнейшем нарастала более прогрессивно по сравнению с 2001 г. – примерно в 2,3 раза у генотипов с ядром и цитоплазмой сорта Роланд и 2,8 раза у сорта Зазерский (63,9%). *Фунгицидный препарат винцит* в общепринятой норме расхода проявлял высокую биологическую эффективность по отношению к возбудителям корневых гнилей (от 85,7–100,0% в фазе кущения до 52,8–



Влияние фиторегуляторов и фунгицидов на массу зерна с 1 растения (А) и массу 1000 зерен (Б) у отдельных генотипов ячменя (среднее за 2 года): 1 – контроль; 2 – ЭМ; 3 – ЭБ; 4 – винцит (2 кг/т); 5 – винцит (1 кг/т); 6 – ЭМ+ винцит (2 кг/т); 7 – ЭБ+ винцит (2 кг/т); 8 – ЭМ+ винцит (1 кг/т); 9 – ЭБ+ винцит (1 кг/т)

64,6% в фазе восковой спелости), особенно у более поражаемых генотипов с ядром сорта Зазерский, что позволяло сдерживать развитие инфекции во всех опытных вариантах на уровне, не превышающем порога вредоносности, на протяжении всего периода вегетации во все годы исследований. Однако в условиях вегетационного опыта при среднем уровне поражения, особенно в 2003 г., фунгицид не оказал существенного влияния на продуктивность ячменя (рисунок).

Средняя масса зерна с 1 растения увеличивалась у сорта Роланд на 3,9%, у генотипов с ядром сорта Зазерский – на 5,4 и 7,0% по сравнению с контрольным вариантом преимущественно за счет увеличения продуктивного кущения и не изменялась у наиболее восприимчивой к фитотоксическому действию фунгицида линии Роланд (Зазерский). Однако при этом у генотипов с ядром сорта Роланд незначительно снижались озерненность главного и боковых колосьев, масса зерен в боковых колосьях, а также масса 1000 зерен – на 4,7 и 5,1% за счет ухудшения выполненности зерен в боковых колосьях. У генотипов с ядром сорта Зазерский не было выявлено существенного влияния на данные показатели, и только в более благоприятном для развития болезни 2001 г. отмечено достоверное увеличение массы 1000 зерен на 4,9% за счет лучшей выполненности зерен в боковых колосьях. При сокращении дозы препарата в 2 раза в 2001 г. у всех генотипов к концу вегетационного периода отмечено некоторое превышение порога вредоносности. В отличие от полной дозы больший эффект на среднюю массу зерна с 1 растения получен у генотипов с ядром сорта Роланд (5,1 и 5,8%), меньший – у генотипов с ядром сорта Зазерский (4,4 и 3,5%) при менее существенном влиянии на отдельные элементы структуры урожая. *Фиторегуляторы* в целом оказывали слабое защитное действие. Тем не менее биологическая эффективность ЭМ по отношению к возбудителям корневых гнилей от 20,1–30,6% в фазе кущения до 4,9–6,6% к концу вегетации обеспечивала снижение уровня развития инфекции по сравнению с пороговым у генотипов с ядром сорта Роланд в фазе кущения в 2001 г. и у линии Зазерский (Роланд) – в фазе колошения в 2003 г.; также отмечено незначительное повышение болезнеустойчивости к листовым пятнистостям преимущественно у изоплазматических линий, особенно Роланд (Зазерский) в период до колошения. Биологическая эффективность стероидного фитогормона была несколько более высокой по сравнению с ЭМ: против корневых гнилей – от 32,8–38,7% в фазе кущения до 9,3–11,2% в фазе восковой спелости, что позволяло сдерживать развитие заболевания на не оказывающем вредного воздействия уровне у всех генотипов в фазе кущения в 2001 г. и на протяжении всего вегетационного периода 2003 г., за исключением сорта Зазерский на этапе восковой спелости; против листовых пятнистостей – от 13,1–32,7% в фазе трубкования до 1,3–5,5% к фазе молочной спелости преимущественно у обеих изоплазматических линий. При этом препараты в разной степени проявляли стимулирующее влияние на формирова-

ние отдельных элементов структуры урожая. ЭМ оказался наиболее эффективным для повышения урожайности с 1 растения в большей степени за счет увеличения продуктивной кустистости растений, особенно у наиболее восприимчивых генотипов с ядром сорта Роланд (прибавка составила 28,6 и 32,3%), ЭБ – для повышения массы 1000 зерен у всех генотипов примерно на 7,0–8,0%. В составе комбинированных смесей росторегулирующие препараты не оказывали существенного влияния на токсическое действие винцита в общепринятой норме расхода против возбудителей корневых гнилей. Однако они усиливали данный эффект при взаимодействии с половинной дозой фунгицида в фазы кущения и колошения, значительно приближая биологическую эффективность комбинированных смесей к уровню химического эталона, особенно у генотипов с ядром сорта Роланд при использовании ЭМ, несмотря на его более слабое антигрибное действие при отдельной обработке, и у генотипов с ядром сорта Зазерский независимо от фиторегулятора. Наиболее существенные прибавки по массе зерна с 1 растения были получены при использовании ЭМ: у сорта Роланд наилучший результат, превышающий эффект отдельных обработок, не зависел от дозы фунгицида (29,2 или 30,7%), у линии Роланд (Зазерский) – был получен только при использовании в смеси половинной дозы фунгицида (35,0%). При этом масса 1000 зерен у обоих генотипов снижалась по сравнению с обработкой фиторегулятором, однако в меньшей степени при использовании половинной дозы фунгицида. У генотипов с ядром сорта Зазерский более эффективной оказалась общепринятая доза фунгицида как для повышения урожая зерна с 1 растения (13,4 и 16,1%), так и массы 1000 зерен. Тем не менее при сокращении дозы фунгицида в 2 раза также была получена существенная прибавка массы зерна с 1 растения (11,4 и 14,6%). ЭБ был менее эффективен, однако у генотипов с ядром сорта Роланд при его взаимодействии с фунгицидом в сниженной дозе был получен достаточно высокий результат – 22,0 и 27,6%. Эффективность смеси для генотипов с ядром сорта Зазерский практически не зависела от дозы фунгицида и несколько превышала результат отдельной обработки фиторегулятором (11,4 или 10,7%; 9,8 или 9,5%). Масса 1000 зерен при использовании брассиностероида в смеси с полной дозой фунгицида несколько снижалась у генотипов с ядром сорта Роланд и не изменялась во всех остальных опытных вариантах по сравнению с отдельной обработкой фиторегулятором, что в любом случае превышало эффект комбинированных смесей с ЭМ, даже у сорта Зазерский. Положительное влияние обоих фиторегуляторов в комплексе с фунгицидом в рекомендуемой дозе было обусловлено усилением в разной степени цитоплазматического контроля над формированием массы зерна с 1 растения у сорта Зазерский и контролирующих функций всех генетических систем клетки у обоих сортов при наливе зерна; с половинной дозой фунгицида – усилением взаимодействия геномов у линии Роланд (Зазерский) в процессе формирования массы зерна с 1 растения и активацией контролирующих функций не только ядра, но и цитоплазматических органелл при увеличении массы 1000 зерен.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о преимуществе использования для предпосевной обработки ячменя фиторегуляторов, особенно ЭМ, совместно с половинной дозой фунгицида винцит у восприимчивых генотипов с ядром сорта Роланд и возможности использования таких смесей у более устойчивых к фитотоксическому действию пестицида, но поражаемых генотипов с ядром сорта Зазерский (учитывая при этом степень развития инфекции), что позволит в большей степени снизить пестицидную нагрузку на растения и материальные затраты, а также будет способствовать улучшению экологической обстановки в зонах сельскохозяйственного производства и природе в целом.

Литература

1. Судник А. Ф., Деева В. П. Особенности взаимодействия фунгицидов и фиторегуляторов на начальных этапах онтогенеза отдельных генотипов ячменя (*Hordeum vulgare L.*) // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. – 2005. – № 1. – С. 40–46.
2. Судник А. Ф. Влияние фиторегуляторов и фунгицидов при комплексном их использовании на накопление белка у разных генотипов ячменя // Сб. тр. молодых ученых Нац. акад. наук Беларусі. – Минск: ИП Логвинов. – 2004. – Т. 1. – С. 189–193.
3. Судник А. Ф., Деева В. П. Белковый обмен отдельных генотипов ячменя (*Hordeum vulgare L.*) при действии фиторегуляторов и фунгицидов // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. – 2005. – № 2. – С. 19–28.
4. Чумаков А. Е., Захарова Т. И. Вредность болезней сельскохозяйственных культур. – Москва: Агропромиздат. – 1990. – 127 с.