

УДК 632.938: 631.147

**В.Ф. Каминский**

*ННЦ «ИНСТИТУТ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НААН»*

**В.В. Теслюк, И.П. Григорюк, В.А. Дубровин**

*НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ БИОРЕСУРСОВ И  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ УКРАИНЫ*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГРИБНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ В ПОВЫШЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ**

Разработка и внедрение наиболее эффективных методов защиты культурных растений от болезней является актуальной научной проблемой. Показано, что потери урожая растений от болезней составляют до 30 % и сохраняют тенденцию к увеличению в годы эпифитотийного развития [1]. Ведущее место в защитных мероприятиях занимают пестициды синтетического происхождения, основным недостатком которых является загрязнение окружающей среды. Для обеспечения стабильного получения урожая в период вегетации на отдельных культурах проводят более десяти обработок пестицидами, что у экологов разных стран мира вызывает серьезное беспокойство.

Поэтому с каждым годом проявляется все больший интерес к экологически чистым технологиям и биологически обоснованным методам борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур. Одним из наиболее распространенных экологически безопасных методов защиты культурных растений против вредных воздействий патогенов является создание болезнеустойчивых сортов с высоким биологическим потенциалом урожайности и необходимой устойчивостью на этапе создания. Однако, патогенные микроорганизмы преодолевают созданные им препятствия и у них возникают гены вирулентности к генам устойчивости гораздо быстрее, чем создаются новые высокоустойчивые сорта растений, к тому же новые расы патогенных микроорганизмов становятся более агрессивными в сравнении со старыми, поэтому работы в этом направлении активно продолжаются [2, 3].

Защиту культурных растений от болезней и вредителей проводят постоянно с целью получения высоких и качественных урожаев. На современном этапе в мировой науке и практике предпочтение имеют разработка и внедрение в производство интегрированных систем за-

© Каминский В.Ф., Теслюк В.В., Григорюк И.П., Дубровин В.А., 2014

щиты, которые включают экологически безопасные и экономически целесообразные организационно-хозяйственные, агротехнические, биологические, генетические и химические методы (рис. 1).

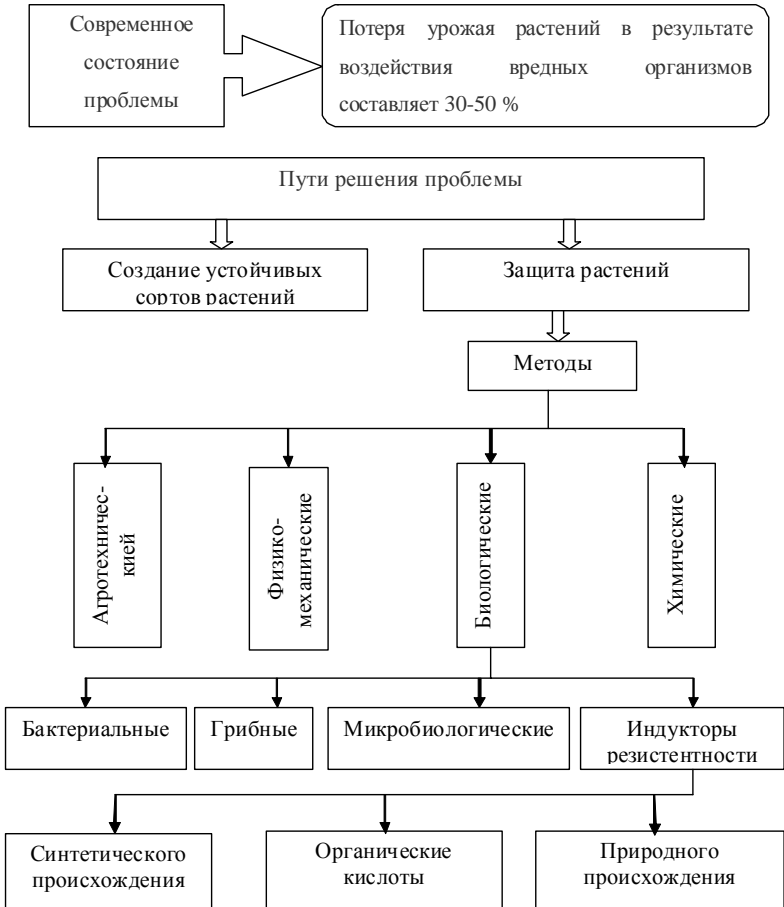


Рис. 1. Комплекс мероприятий для сохранения урожая растений от воздействия вредных организмов

Установлено, что синтетические препараты можно заменить эффективными биопрепаратами бактериального и грибного происхождения, разработка, производство и применение которых в настоящее время носит фрагментарный характер. Вместе с тем, они харак-

теризуються низкою ефективністю і стабільністю дії і в інтегрованій системі захисту являються доповненням, яке дозволяє зменшити пестицидну навантаження на рослини і оточуюче середовище.

Розвиваючи фундаментальні підходи до вирішення глобальної проблеми захисту рослин від хвороб, біологи все більше уваги приділяють генетичному потенціалу їх стійкості, який в повній мірі не реалізується рослинами в умовах екологічного стресу.

Новий науковий напрям у розробці заходів і способів захисту рослин від хвороб виник після глибокого вивчення взаємодій між ними і паразитом [3-8]. У рослин існує потужний каскад мікроорганізмів. В процесі окультування рослин вони втрачають здатність своєчасно включати систему власного імунітету проти патогенів. Захисні реакції рослин можуть виникати після обробки їх спеціальними речовинами індукторами стійкості – еліситорами, якими можуть бути неорганічні хімічні сполуки, ослаблені штами живих патогенних мікроорганізмів, біомаса вбитих мікроорганізмів і біогенні органічні сполуки з різних класів. В останнє час в науці широке розв'язання отримали системні дослідження еліситорних властивостей полісахаридів, наприклад хітозана, який утворюється переробкою хітину тваринного або грибного походження. По біологічній активності і техніко-економічним показателям він переважає інші еліситори і тому в різних країнах світу були розроблені і вийшли на ринок індуктори стійкості рослин проти хвороб на основі хітозана.

В результаті проведення аналізу індукторів стійкості рослин наше основне увага було сконцентровано на вивченні ефективності грибних глюканів, хітина і його похідних як еліситорів, які здатні включати гени стійкості і сприяти посиленню біосинтезу фітоалексинів. Ці речовини нетоксичні і діють в дуже малих концентраціях як сигнальні молекули. Хітин – природний азотсодержачий полісахарид, який широко розповсюджений в природі: він міститься в панцирях ракоподібних, крилах комах і клітинних стінках грибів. Основним сировинним джерелом хітина є панцири крабів, але це дуже дороге сировина, тому для його отримання використовують клітинні стінки грибів, з яких отримують хітин-глюканові комплекси [9]. Завдяки позитивному заряду, він зв'язується

с отрицательно заряженными поверхностями листьев растений, волосяного покрова и кожи человека и животного.

Наши исследования были сосредоточены на получение и изучение из высших базидиальных грибов (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.), которые широко распространены в естественных условиях, что существенно улучшает технико-экономические показатели широкого внедрения. На основании разработанной технологии получена биологически активная композиция из грибных глюканов, для создания микобиопрепаратов с целью обработки семян и растений в период вегетации против болезней.

**Цель исследований.** Повышение продуктивности и качества выращивания сельскохозяйственных культур путем разработки, производства и применения микобиопрепаратов для защиты растений от болезней.

**Материал и методика исследований.** Экспериментальные исследования проводили в 2002-2004 гг. в научно-опытном хозяйстве «Чабаны» ННЦ «Институт земледелия НААН Украины» на растениях пшеницы яровой сорта Ранняя 93 согласно общепринятой зональной технологии выращивания. Посевные качества семян определяли по методике [10]. Выращивание культуры пшеницы яровой осуществляли в соответствии с технологией, принятой для почвенно-климатической зоны Полесья Украины.

**Результаты и обсуждение.** Полученный в опыте экстракт на основе грибных глюканов выявил высокую элиситорную активность, на основе которого разработаны микобиопрепараты для предпосевной обработки семян, луковиц, клубней, корешков рассады и саженцев растений.

Положительные результаты получены при изучении биологической эффективности различных композиций, которые включают синтетический препарат и микобиопрепарат разработанные на основе грибных глюкан-меланиновых комплексов для защиты пшеницы яровой от болезней [11]. В программу наших экспериментальных исследований входило изучение технической эффективности применения микобиопрепарата – активатора болезнеустойчивости для защиты пшеницы яровой сорта Ранняя 93 от основных болезней (табл. 1).

При подготовке к полевым исследованиям результатами фитоэкспертизы на семенах пшеницы яровой нами обнаружены грибы следующих родов: *Tilletia tritici* Wint (96,6-98,2%), *Fusarium* spp. Link (14-21%), *Alternaria* spp. (3-12%), *Cladosporium* (4,0-6,0%) и бактерии (4,0-9,0%).

**Таблица 1. Пораженность семян пшеницы яровой патогенной микрофлорой**

Вариант	Поражено семян, %					
	Всего, шт	Fusarium spp. Link	Alternaria spp.	Cladosporium и др.*	Бактерии	Tilletia tritici Wint**
Контроль	46	21,0	12,0	6,0	7,0	98,2
Витавакс 200 ФФ, 3 л/т	30	14,0	3,0	4,0	9,0	96,0
Микобиопрепарат, 5 л/т	34	18,0	7,0	5,0	4,0	97,5
НСР <sub>05</sub>	2,54	1,30	1,3	0,75	1,07	1,64

Примечание. \* - *Penicilium spp.*, *Stemphilium*.

\*\* - искусственное заражение телиоспорами (2 г спор на 1 кг зерна).

Протравливание семенного материала пшеницы яровой микобиопрепаратом обеспечило подавление развития семенной инфекции от 71,6 до 96,4 %, но одновременно остановлено снижение посевных качеств, энергии прорастания на 3,0 % и всхожести семян – 2,0 % по сравнению с контролем (табл. 2).

**Таблица 2. Эффективность препаратов против семенной инфекции пшеницы яровой**

Вариант	Посевные качества		Техническая эффективность, %				
	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Fusarium spp. Link	Alternaria spp.	Cladosporium и др.*	Tilletia tritici Wint	Бактерии
Контроль	90,0	94,0	-	-	-	-	-
Витавакс 200 ФФ, 3 л/т	82,0	88,0	74,3	93,6	100	100	0,0
Микобиопрепарат, 5 л/т	87,0	92,0	82,0	71,6	96,4	84,5	0,0
НСР <sub>05</sub>	2,50	1,30	2,15	3,19	2,88	4,26	0

Обработка семян препаратами обеспечила достоверное снижение интенсивности развития корневых гнилей и септориоза в фазу трубкования пшеницы яровой (табл. 3).

Результаты полевых исследований применения препаратов для обработки семян против болезней показали, что на обработанных вариантах интенсивность развития корневых гнилей уменьшилась на 6,4 % (Витавакс) и 7,7 % (микобиопрепарат), а развитие септориоза было ниже на 3,1 и на 3,3 %. На основании проведенного анализа данных пораженности растений пшеницы яровой в фазу воско-

вой спелости корневыми гнилями и септориозом сформулирован вывод, что лучшие результаты получены на участках, где семена были предварительно обработаны микобиопрепаратом (табл. 4). Так, на этом варианте опыта по сравнению с контролем количество пораженных растений корневыми гнилями было меньше на 68 %, а развитие болезни – 10,2 %.

**Таблица 3. Влияние препаратов на пораженность пшеницы яровой в период вегетации (фаза трубкования)**

Вариант	Корневые гнили		Септориоз	
	Поражено растений, %	Развитие болезни, %	Поражено растений, %	Развитие болезни, %
Контроль	48,6	11,2	32,0	4,6
Витавакс 200 ФФ, 3 л/т	23,4	4,8	8,0	1,5
Микобиопрепарат, 5 л/т	19,0	3,5	5,0	1,3
НСР <sub>05</sub>	1,42	0,62	2,29	0,11

**Таблица 4. Влияние препаратов на пораженность пшеницы яровой в период вегетации (фаза восковой спелости)**

Вариант	Корневые гнили		Септориоз		Твердая головня
	Поражено растений, %	Развитие болезни, %	Поражено растений, %	Развитие болезни, %	
Контроль	96,0	14,5	58,2	17,4	78,5
Витавакс 200 ФФ, 3 л/т	45,0	5,9	11,4	3,5	0
Микобиопрепарат, 5 л/т	28,0	4,3	8,6	2,1	12,2
НСР <sub>05</sub>	3,06	1,20	1,69	0,57	1,86

Количество пораженных растений твердой головней составило 78,5 % (контроль). На варианте с обработкой семян микобиопрепаратом (искусственное заражение семян) количество пораженных растений составило 12,2 %, а по препарату «Витавакс» – больные или ослабленные растения отсутствовали. Предпосевная обработка семян способствовала повышению продуктивности растений пшеницы яровой (табл. 5).

В наших экспериментах обработка семян микобиопрепаратом способствовала повышению продуктивности растений пшеницы яровой. По сравнению с контролем длина растений была больше на 14,4 см, а корней – 5,8 см. Масса 1000 зерен увеличилась на вариантах с применением «Витавакса» на 0,5 г, а микобиопрепарата – 1,7 г, урожайность – 0,48 и 0,66 т/га.

Таблиця 5. Влияние протравливания семян на продуктивность растений пшеницы яровой

Вариант	Длина растений, см	Длина корней, см	Длина колоса, см	Масса 1000 семян, г	Урожайность, т/га
Контроль	89,6	10,4	7,3	42,5	3,44
Витавакс 200 ФФ, 3 л/т	99,4	12,2	7,5	43,0	3,92
Микобиопре-парат, 5 л/т	104,0	16,2	8,3	44,2	4,10
НСР <sub>05</sub>	3,91	1,19	0,48	1,01	0,114

**Выводы.** Для защиты растений от болезней актуально стимулирование их защитных механизмов за счет использования микобиопрепаратов на основе хитин-глюкановых комплексов грибного происхождения. Применение микобиопрепарата для предпосевной обработки семян пшеницы яровой способствует подавлению семенной инфекции от 71,6 до 96,4 %. Обработка семян микобиопрепаратом в условиях интенсивного развития болезней уменьшает пораженность растений корневыми гнилями на 10,2-68,0 % и септориозом – 15,3-49,6 %, что способствует повышению урожайности пшеницы яровой на 0,66 т/га.

1. Федоренко, В.П. *Интегрований захист сільськогосподарських культур в Україні* / В.П. Федоренко // *Интегрований захист рослин на початку ХХІ століття. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Інститут захисту рослин.* – К.: Колобіг, 2004. – С. 3-28.
2. Дмитриев А.П. *Индукцирование системной устойчивости у растений биогенными индукторами* / А.П. Дмитриев, В.П. Полищук, Д.М. Гродзинский // *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія Біологія, 2005, вип. 1 (б),* – с. 19 -27.
3. Мельничук М.Д. *Методологічні і біотехнологічні основи індукування механізмів захисту рослин від хвороб (наукові основи і рекомендації)* / [М.Д. Мельничук, В.В. Теслюк, В.О. Дубровін, І.П. Григорюк, В.Ф. Камінський, І.І. Кошевський, В.В. Редько, О.А. Бойко, Ю.В. Коломієць]. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2011. – 41 с.
4. Метлицкий Л.В. *Как растения защищаются от болезней* / Л.В. Метлицкий, О.Л. Озерецковская. – М.: Наука, 1985. – 192 с.
5. Озерецковская О.Л. *Индукцирование устойчивости растений* / О.Л. Озерецковская // *Аграрная Россия.* – 1999. – № 1. – С. 4 – 9.
6. Тарчевский И.А. *Элиситор-индуцируемые сигнальные системы и их взаимодействие* / И.А. Тарчевский // *Физиология растений.* – 2000. – 47. – С. 321 – 331.
7. Шакирова Ф.М. *Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция* / Ф.М. Шакирова. Уфа: Гилем, 2001. – 160 с.

8. Тютюрев С.Л. *Научные основы индуцированной болезнестойчивости растений* / С.Л. Тютюрев. – Санкт-Петербург: ООО «ИЦЗР» ВИЗР, 2002. – 328 с.
9. Феофилова Е.П. *Перспективные источники получения хитина из природных объектов* / Е.П. Феофилова, В.М. Терешина // *Новые перспективы в исследовании хитина и хитозана*. – М.: 1999. – С. 76 – 78.
10. *Методики випробування і застосування пестицидів* / [за ред. С. О.Трибеля]. – К.: Світ, 2001 – С. 277 – 279.
11. Дубровін В.О. *Продуктивність пшениці ярої при застосуванні біопрепарату мікосан* / В.О. Дубровін, В.Ф. Камінський, В.В.Теслюк // *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН»* – К. : ВД «ЕКМО», 2010. – Вип. 3. – С. 228 – 232.

*Одним из перспективных способов защиты растений от болезней является индуцирование их защитных механизмов с помощью веществ полисахаридной природы с элиситорными свойствами, в частности хитина и его производных. Показано, что микобиопрепарат на основе грибных глюканов способствует повышению устойчивости и продуктивности растений пшеницы яровой сорта Ранняя 93.*

**Ключевые слова:** защита растений, полисахариды, хитин, хитозан, глюканы, болезни, пшеница яровая.

*One of the most prospective methods of plant protection against deceases is plants resistant mechanisms induction with the substances of polysaccharide origin which have elicitor features, among their number chitin and it's products. It was stated that the micobiopreparation on the base of fungi glucans provides increase of plant resistance and productivity of spring wheat of variety Rannya 93.*

**Key words:** plant protection, polysaccharides, chitin, chitosan, glucans, deceases, spring wheat.

*Рецензенти:*

*Корнійчук М.С. — д. с.-г. наук*

*Юла В.М. — канд. с.-г. наук*

*Стаття надійшла до редакції 09.10.2014 р.*