



АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ РОСЛИН ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА ДІЇ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ РЕЧОВИН ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Володимир І. Ткачов¹, О.А. Ярошенко^{1*}, В.П. Антонюк¹, С.П. Пономаренко²

Анотація. Обробка озимої пшениці в фазу виходу колоса препаратами природного походження «Радостим» і «Регоплант» викликає анатомо-морфологічні зміни площі прапорцевих листків, активної і загальної площ поверхні кореневої системи, ретардантне зниження висоти рослин, що є корисним для підвищення стійкості пшениці та її врожайності.

Ключові слова: озима пшениця, морфологія, рістрегулюючі речовини, «Радостим», «Регоплант»

¹ Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, вул. Васильківська 31/17, 03022, Київ, Україна;

^{1*} elen-yaroshenko@yandex.ru

² ДП Міжвідомчий науково-технологічний центр «Агробіотех» НАН та МОН України, Харківське шосе 50, 02160, Київ, Україна

Вступ

Застосування нових і безпечних для довкілля регуляторів росту рослин все більше набуває поширення в практиці сільськогосподарського виробництва. Тому, створення, випробування і встановлення екологічної ефективності препаратів природного походження є актуальним завданням сучасної біологічної науки. В зв'язку з цим, значний інтерес представляють дослідження анатомо-морфологічних змін культурних рослин та пошук корисних ознак, які можливо регулювати біологічно активними речовинами.

Матеріали і методи досліджень

Об'єктами дослідження вибрані препарати природного походження «Радостим» і «Регоплант», вироблені в ДП МНТЦ «Агробіотех» НАН та МОН України і мають у складі «Емістим С», який є продуктом біотехнологічного вирощування грибів-епіфітів з кореневої системи обліпихи та женьшеню, отриманий на основі метаболітів ендомікоризних грибів (Грицаєнко *та ін.* 2008). «Емістим С» містить збалансований комплекс регуляторів ауксинової, цитокінінової природи, амінокислоти, вуглеводні, жирні кислоти, мікроелементи, поліцукри. Крім «Емістиму С», препарат «Радостим» містить калієву сіль альфа-нафтилоцтової кислоти з ауксиновою активністю. «Регоплант» утворений додаванням до «Радостиму» «Аверсектину», отриманого біотехнологічним вирощуванням стрептоміцетів роду *Avermitilis* (Иутинская *и др.* 2010). «Аверсектин» має у складі

антибіотики і проявляє фітопатогенну дію, також містить індолілоцтову кислоту, цитокінін ізопентиладенін і арахідонову кислоту, яка проявляє фіторегуляторну (елісаторну) властивість.

Результати та їх обговорення

В вегетаційних дослідах з почергового застосування фунгіциду «Амістар» і рістрегулюючих речовин (PPP) показано зниження розвитку борошністої роси у оброблених рослин «Радостимом» і «Регоплантом» на 21 добу після обробки, коли активність фунгіциду практично дорівнювала нулю (Табл. 1). В залежності від сорту спостерігається різна чутливість рослин до препарату, пошкодження хворобою найменше у стійкого сорту «Фаворитка», для слабостійкого сорту «Поліська 90» відмічено низьку фунгіцидну активність PPP. Встановлено, що «Радостим», а особливо «Регоплант», інгібують перезараження борошністою росю листків різних ярусів і міжвузля, що пов'язано як прямою дією антибіотиків, вироблених стрептоміцетами роду *Avermitilis*, так і опосередкованим посиленням адаптивного потенціалу рослин за дії PPP у складі препаратів, зокрема, фітогормонів. В цілому, почергова обробка рослин озимої пшениці фунгіцидом і «Радостимом» та «Регоплантом» в фазу прапорцевого листка підвищує стійкість рослин до борошністої роси, пригнічує розвиток хвороби і обмежує перезараження листків різних ярусів.

Внаслідок інгібування пошкоджуючих процесів і покращення стану оброблених препаратами рослин спостерігається

Табл. 1. Дія рістрегулюючих речовин та фунгіциду амістар-екстра на розвиток борошнистої роси сортів озимої пшениці у фазу колосіння-цвітіння.

Table 1. Action of growth regulating preparations and fungicide amistar-extra on development of powdery mildew of the winter wheat kinds in phase of the forming ears-flowering.

Варіант	Ступінь ураження борошнистою росю, %				
	1 листок (прапорцевий)	2 листок	3 листок	міжвузля	середнє по листочках
Поліська 90					
Контроль, без обробки	19,5	8,0	2,3	1,5	9,9
Обробка: «Радостим»	18,5	6,1	1,7	0,1	8,8
Обробка: «Регоплант»	15,0	5,9	1,4	0,6	7,4
Фаворитка					
Контроль, без обробки	0,80	0,1	0	0	0,4
Обробка: «Радостим»	0,50	0	0	0	0,3
Обробка: «Регоплант»	0,50	0	0	0	0,3
НСР ₀₅	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2

Табл. 2. Дія регуляторів росту рослин на площу прапорцевого листка і вміст пігментів сортів озимої пшениці (фаза колосіння, 10 діб після обробки).

Table 2. Action of plant growth regulations on the area of flag leaf and winter wheat kinds pigments content (phase of the forming ears, 10 days after treatment).

Варіант	Площа листка, см ²	Вміст пігментів, мг/г сирої маси		
		хлорофіл <i>a</i>	хлорофіл <i>b</i>	каротиноїди
Поліська 90				
Контроль, без обробки	24,2	3,01	0,83	1,10
Обробка: «Радостим»	24,7	3,14	1,06	1,03
Обробка: «Регоплант»	28,1	3,09	1,04	0,97
Фаворитка				
Контроль, без обробки	20,4	3,08	1,20	1,18
Обробка: «Радостим»	28,2	2,93	1,39	1,05
Обробка: «Регоплант»	23,6	3,48	1,42	1,25
НСР ₀₅	0,3	0,09	0,07	0,08

достовірне зростання прапорцевого листка, у порівнянні з контролем (Табл. 2). Також зафіксовано збільшення вмісту хлорофілу в листках і суми хлорофілів, що в поєднанні зі збільшенням площі асиміляційної поверхні сприяє посиленню інтенсивності продукційного процесу. Відмітимо, що стимулююча дія на синтез пігментів виявлена і у випадках відсутності ураження хворобами, що свідчить про поліфункціональну дію «Радостима» і «Регопланта» на морфогенетичні процеси, пов'язані не тільки з фунгіцидною активністю.

Нами також встановлені анатомічні зміни

органів рослин озимої пшениці, оброблених РРР (Табл. 3). Показано зростання сухої маси надземної частини і коренів для сорту «Поліська 90», та деяке зниження сухої маси надземної частини при збільшенні маси коренів для сорту «Фаворитка», відношення мас за обробки збільшувалося для обох сортів. Перерозподіл асимілятів між органами рослин пов'язаний з регулюванням процесів поглинання поживних речовин, які визначаються загальною і активною площею поверхні кореневої системи (Ткачов і Гуляев 2010). Встановлено, що обробка рослин сорту «Поліська 90» «Регоплантом» сприяла

Табл. 3. Дія регуляторів росту рослин на вміст сухої речовини, відношення мас надземної частини до кореня, площу кореневої системи озимої пшениці (фаза колосіння).

Table 3. Action of plant growth regulations on dry substance content, correlation of masses of the over-ground part to root, the area of root system of winter wheat (phase of the forming ears).

Варіант	% сухої речовини		В і д н о ш е н н я мас надземної частини до кореня	Площа поверхні кореневої системи, м ²	
	надземна частина	корінь		загальна	активна
Поліська 90					
Контроль, без обробки	42	12,3	6,9	1,10	0,59
Обробка: «Радостим»	43	12,9	8,4	1,09	0,58
Обробка: «Регоплант»	45	14,6	8,9	1,37	0,55
Фаворитка					
Контроль, без обробки	42	14,8	6,3	1,11	0,44
Обробка: «Радостим»	40	15,1	7,0	1,15	0,56
Обробка: «Регоплант»	38	15,8	7,8	1,12	0,53
НСР ₀₅	1	0,2	0,4	0,05	0,04

Табл. 4. Характеристики врожаю сортів озимої пшениці за обробки рістрегулюючими речовинами в фазу початку колосіння культури.

Table 4. Characteristics of the harvest of winter wheat kinds under treatment by growth regulating preparations in phase beginning of crops forming ears.

Варіант	Висота рослин, см	% від контролю	Маса зерна з колоса, г	% від контролю	Маса 1000 зерен, г	% від контролю
Поліська 90						
Контроль, без обробки	82,4	100	1,0	100	50,3	100
Обробка: «Радостим»	77,8	94,4	1,19	119	51,7	103*
«Регоплант»	78,7	95,5	1,18	118	53,4	106
Фаворитка						
Контроль, без обробки	58,3	100	0,70	100	47,1	100
Обробка: «Радостим»	59,2*	101,5	0,81	116	47,4	101*
«Регоплант»	59,7*	102,4	0,83	119	45,6	97*
НСР ₀₅	1,3	2	0,02	5	0,6	2

збільшенню загальної поверхні коренів, в той час, для сорту «Фаворитка» спостерігалось зростання активної поверхні, що, передусім, зумовлене розвитком тонких кореневих волосків. Даний ефект, на нашу думку, регулюється фітогормональними складовими, які містять препарати і зняттям апікального домінування цитокінінів в корені за рахунок підвищеного вмісту ауксинів, що було показано в роботі Ткачова і Ярошенко (2011) за дії ґрунтової посухи.

Біологічно активні речовини ауксинової,

цитокінінової дії, антибіотики, арахідонова кислота та інші, які містяться в досліджених препаратах, викликають зміни ендogenous рівня фітогормонів в листках озимої пшениці. Показано, що оброблені рослини через 9 діб містять збільшені пули ІОК, зеатинів, їх зростання більш суттєве у стійкого сорту «Фаворитка» і досягає 50% для ІОК і 60% для зеатинів, в порівнянні з контролем, вміст АБК при цьому збільшується в 2-5 разів.

Проведено оцінку характеристик врожаю за дії PPP (Табл. 4) і показано зростання маси

зерна з колоса за обробки препаратами для сорту «Поліська 90», що складала 18-19%, сорту «Фаворитка» – 16-19%, по відношенню до контролю. Отримано зменшення висоти оброблених рослин «Радостимом» і «Регоплантом» для сорту «Поліська 90», даний ретардантний ефект передусім пов'язаний зі змінами фітогормонального балансу.

Висновки

Таким чином, обробка озимої пшениці препаратами природного походження «Радостим» і «Регоплант» викликає анатомо-морфологічні зміни площі прапорцевих листків, активної і загальної площ поверхні кореневої системи, ретардантне зниження висоти рослин, що є корисним для підвищення стійкості озимої

пшениці та її врожайності.

Використані джерела

- Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Карпенко В.П., Леонтьюк І.Б. 2008. Біологічно активні речовини в рослинництві. Нічлава, Київ.
- Иутинская Г.А., Пономаренко С.П., Андреев Е.И. и др. 2010. Биорегуляция микробно-растительных систем. Ничлава, Киев.
- Ткачов В.І. і Гуляев Б.І. 2010. Реакція рослин різних сортів озимої пшениці на короткочасну ґрунтового посуху. *Физиология и биохимия культ. растений* 42 (6): 522–530.
- Ткачов В.І. і Ярошенко О.А. 2011. Рекомендації щодо застосування ауксинподібних речовин для підвищення посухостійкості озимої пшениці. *Природно-ресурсний потенціал збалансованого (сталого) розвитку України (Матер. міжнар. наук.-практ. конф.)* Т. 2: 426–429.

ANATOMICAL AND MORPHOLOGICAL CHANGES OF WINTER WHEAT UNDER THE ACTION OF GROWTH REGULATING PREPARATIONS OF NATURAL ORIGIN

VOLODYMYR I. TKACHOV¹, O.A. YAROSHENKO^{1*}, V.P. ANTONYUK¹, S.P. PONOMARENKO²

Abstract. Treatment of winter wheat in the phase of the output spike by preparations of natural origin radostym and regoplant causes anatomical and morphological changes in the area of flag leaf, active and total surface area of the root system, retardant reduction in plant height, which is useful for increase of wheat resistance and its yield capacity.

Key words: winter wheat, morphology, growth regulating preparations, radostym, regoplant

¹ Institute of Plant Physiology and Genetics, NAS of Ukraine, Vasylykivska str.31/17, Kyiv, 03022, Ukraine;

* elen-yaroshenko@yandex.ru

² GD Inter-departmental Sciences-Technological Center "Agrobiotech", NAS and MES of Ukraine, Kharkivske road 50, Kyiv, 02160, Ukraine