

## СТАН ПІГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСУ В ТКАНИНАХ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРИ СУМІСНОМУ ЗАСТОСУВАННІ АНТИОКСИДАНТІВ З ФУНГІЦИДОМ

*Т. В. Герасько, В. О. Захарова, кандидати сільськогосподарських наук;*

*Н. Г. Нежнова*

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

*З'ясовано, що застосування антиоксидантного препарату АОК-М сумісно з фунгіцидом бен-лат для передпосівної інкрустації насіння зумовлює збільшення суми хлорофілів а і b та вмісту каротиноїдів у листках рослин пшениці озимої.*

*Ключові слова: пшениця озима, антиоксиданти, хлорофіли, каротиноїди, фунгіцид.*

Впродовж останніх десятиліть використання стимуляторів росту рослин стало невід'ємним елементом інтенсивної технології вирощування сільськогосподарських культур [3]. Розробники препарату марс-1 (суміш поліетиленоксиду (ПЕО) 400 та поліетиленоксиду 1500 у співвідношенні від 1:2,0 до 1:2,7) вважають його досить ефективним стимулятором росту зернових культур [5].

Кафедрою загального землеробства Таврійської державної агротехнічної академії розроблено антиоксидантну композицію для передпосівної інкрустації насіння сільськогосподарських культур – АОК-М, де антиоксидант дистинол поєднаний з марсом-1 [1]. Відомо, що застосування екзогенних антиоксидантів суттєво підвищує адаптивний потенціал рослин, стимулює збільшення вмісту фотосинтетичних пігментів [6, 8]. Антиоксидантна активність дистинолу показана як *in vitro*, так і *in vivo* [2]. ПЕО також мають антиоксидантні властивості. При використанні препаратів марс-1 та АОК-М для передпосівної інкрустації насіння пшениці озимої з огляду на їх антиоксидантні властивості може впливати на вміст фотосинтетичних пігментів в тканинах листків.

Засоби захисту рослин, зокрема фунгіциди, є важливим елементом сучасних технологій вирощування культурних рослин. Разом з тим, екологізація сільськогосподарського виробництва має за мету зниження пестицидного навантаження на агроценоз. Тому певний інтерес викликає сумісне застосування антиоксидантних препаратів зі зниженими дозами фунгіцидів.

Мета досліджень – з'ясувати зміни вмісту хлорофілів а і b та каротиноїдів у листках пшениці озимої при дії антиоксидантних препаратів: марс-1 та АОК-М за їх сумісного застосування зі зниженою дозою фунгіциду бенлат.

Об'єктом досліджень слугувала пшениця озима м'яка (*Triticum aestivum L.*) сорту Одеська 267.

Досліди проводили у 2005–2008 рр. у польовій сівозміні Якимівської сортодослідної станції (Запорізька область) з наступним чергуванням полів: чорний пар – пшениця озима – ярий ячмінь – кукурудза на зерно. Грунт сівозміни – темно-каштановий, вміст гумусу в шарі ґрунту 0–30 см становив 3,05%. Погодні умови за три роки досліджень за середньодобовою температурою повітря з вересня по листопад відрізнялися неістотно і в цілому були сприятливими для вирощування пшениці озимої. Загальна площа ділянок у польовому досліді становила 127 м<sup>2</sup>, облікова – 100 м<sup>2</sup>. Повторність триразова, з рандомізованим розміщенням варіантів. Агротехніка вирощування пшениці озимої – загальноприйнята для південно-східного Степу України.

Проводили передпосівну інкрустацію насіння (10 л робочого розчину на 1 т посівного матеріалу). Схема досліді включала такі варіанти: 1). Контроль – обробка дистильованою водою; 2). Обробка 50% дозою протруйника бенлат (1,5 кг/т); 3). Обробка розчином (2%) препарату марс-1 сумісно з протруйником бенлат (1,5 кг/т); 4). Обробка АОК-М в концентрації 0,004% за дистинолом сумісно з протруйником бенлат (1,5 кг/т).

Визначення вмісту хлорофілів та каротиноїдів в рослинах пшениці озимої проводили при появі сходів і в фазі кушення. Для досліджень використовували ростучі

тканини верхнього листка. Вміст хлорофілів і каротиноїдів визначали спектрофотометричним мето-дом [7].

Результати досліджень опрацьовано статистично за критерієм Ст'юдента при  $P \leq 0,05$  [4].

Одержані нами дані свідчать, що передпосівна інкрустація насіння препаратами, що досліджувалися, сумісно з фунгіцидом бенлат впливає на вміст фотосинтетичних пігментів у проростках. В разі застосування препарату марс-1 сумісно з фунгіцидом кількість хлорофілу *a* при появі сходів збільшувалася на 7% порівняно з контролем, а АОК-М сумісно з фунгіцидом – на 37% (табл. 1). Кількість хлорофілу *b* при різних варіантах передпосівної обробки насіння відрізнялася неістотно ( $P < 0,05$ ). Вміст каротиноїдів суттєво збільшувався під впливом препарату марс-1 – на 41% і АОК-М – на 92% порівняно з контролем. При обробці насіння лише фунгіцидом бенлат (1,5 кг/т) істотного впливу ( $P < 0,05$ ) препарату на вміст хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів у проростках не було виявлено.

У фазі кушення тривав подальший розвиток фотосинтетичного апарату рослин. Вміст хлорофілу *a*, сума хлорофілів *a* і *b* та вміст каротиноїдів характеризувалися найбільшими показниками у варіанті з передпосівною інкрустацією насіння препаратом АОК-М сумісно з фунгіцидом бенлат. За рахунок передпосівної обробки насіння препаратом марс-1 сумісно з фунгіцидом вміст каротиноїдів ( $P < 0,05$ ) значно збільшувався відносно контролю (на 51%), але істотної ( $P < 0,05$ ) різниці порівняно з обробкою його лише бенлатом не спостерігалось. Вміст хлорофілу *b* при дії антиоксидантних препаратів змінювався неістотно ( $P < 0,05$ ). Обробка насіння тільки фунгіцидом бенлат не викликала помітних змін в кількості хлорофілів та каротиноїдів у рослин пшениці озимої в фазі кушення.

Таким чином, встановлено, що застосування антиоксидантного препарату АОК-М сумісно з фунгіцидом бенлат (1,5 кг/т) вірогідно ( $P < 0,05$ ) сприяє збільшенню відносно контролю суми хлорофілів *a* і *b* та вмісту каротиноїдів в листках рослин пшениці озимої. Передпосівна інкрустація насіння препаратом марс-1 сумісно з фунгіцидом бенлат вірогідно ( $P < 0,05$ ) викликає збільшення тільки вмісту каротиноїдів порівняно з контрольним варіантом, проте більший ефект вірогідно ( $P < 0,05$ ) забезпечується при використанні препарату АОК-М сумісно з фунгіцидом. При передпосівній інкрустації насіння лише фунгіцидом бенлат (1,5 кг/т) істотного ( $P < 0,05$ ) збільшення вмісту хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів в рослинах пшениці озимої не виявлено. Про антиоксидантний ефект препарату марс-1 свідчить збільшення вмісту каротиноїдів.

**1. Вміст та співвідношення пігментів у листках пшениці озимої  
(середні дані за 2005–2008 рр.)**

Варіанти	Хлорофіл, мг/г наважки				Каротиноїди, мг/г наважки	Хлорофіли/каротиноїди
	a	b	a + b	a/b		
Фаза сходів						
1. Контроль (вода, 10 л/т)	1,64±0,07	0,70±0,02	2,35±0,05	2,33±0,16	0,63±0,02	3,74±0,13
2. Бенлат (1,5 кг/т)	1,68±0,04	0,63±0,03	2,32±0,02	2,67±0,20	0,71±0,04	3,27±0,19
3. Марс-1 + бенлат (1,5 кг/т)	1,76±0,07	0,70±0,02	2,46±0,07	2,52±0,13	0,89±0,07*	2,78±0,30*
4. АОК-М + бенлат (1,5 кг/т)	2,24±0,07** <sup>ab</sup>	0,61±0,08	2,85±0,14** <sup>ab</sup>	3,68±0,40*	1,21±0,04** <sup>ab</sup>	2,35±0,16** <sup>a</sup>
Фаза кушення						
1. Контроль (вода, 10 л/т)	3,36±0,08	1,44±0,07	4,80±0,07	2,33±0,15	0,78±0,06	6,19±0,54
2. Бенлат (1,5 кг/т)	3,37±0,08	1,33±0,10	4,70±0,03	2,52±0,26	0,91±0,09	5,17±0,65
3. Марс-1 + бенлат (1,5 кг/т)	3,55±0,14	1,40±0,04	4,92±0,14	2,52±0,13	1,18±0,09*	4,17±0,45*

4. АОК-М + бенлат (1,5 кг/т)	4,48±0,13* <sup>аб</sup>	1,29±0,12	5,78±0,25* <sup>аб</sup>	3,47±0,22* <sup>аб</sup>	1,58±0,02* <sup>аб</sup>	3,65±0,17* <sup>а</sup>
---------------------------------	--------------------------	-----------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------

\* Різниця істотна порівняно з варіантом 1; <sup>а</sup> різниця істотна порівняно з варіантом 2;  
<sup>б</sup> різниця істотна порівняно з варіантом 3, (P<0,05).

В той же час збільшення вмісту хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів за рахунок застосування препарату АОК-М свідчить не тільки про його антиоксидантні властивості, але й стимулюючий ефект. Адже відомо, що вміст основних пігментів фотосинтезу – хлорофілів *a* і *b* визначає фізіологічний стан рослин пшениці та їх здатність формувати врожай [9].

**Висновки.** Встановлено, що застосування антиоксидантного препарату АОК-М сумісно з фунгіцидом бенлат для передпосівної інкрустації насіння зумовлює збільшення суми хлорофілів *a* і *b* та вмісту каротиноїдів в листках рослин пшениці озимої. Використання препарату марс-1 сумісно з фунгіцидом бенлат викликає істотне (P<0,05) збільшення вмісту каротиноїдів, але кращі результати забезпечуються (P<0,05) при застосуванні препарату АОК-М сумісно з фунгіцидом.

#### Бібліографічний список

1. Заславський О. М Пат. № 10460, Україна, 6 А 01 С 1/06. Антиоксидантна композиція «АОК-М» для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / О. М. Заславський, В. В. Калитка, Т. О. Малахова / Оpubл. 15.08.2005, Бюл. № 8.
2. Калитка В. В. Вивчення антиоксидантової активності препарату дистинол за умов *in vitro* / В. В. Калитка, Г. В. Донченко // Укр. біохім. журн. – 1995. – Вип. 67, № 4. – С.87–92.
3. Калінін Ф. Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві / Ф. Л. Калінін. – К.: Урожай, 1989. – 168 с.
4. Лакін Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакін. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
5. Мазалова І. В. / Пат. № 27093, Україна, 6 А 01 С 1/06. Склад «Марс-1» для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / І. В. Мазалова, В. Г. Діндорого, В. П. Га-лушко [та ін.]. – Оpubл. 28.02.2000, Бюл. № 1.
6. Михальський М. Ф. Протекторна дія синтетичних аналогів цитокініну та ауксину на водний стан, вміст пігментів і спектральні властивості листків озимої пшениці за умов посухи / М. Ф. Михальський, І. П. Григорюк // Физиол. и биохим. культ. раст. – 2002. – Т. 34, № 6. – С. 529–534.
7. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений / Х. Н. Починок. – К.: Наук. думка, 1976. – 334 с.
8. Светлова Н. Б. Ліпід-пігментний комплекс та екзогенні біорегулятори у формуванні адаптивних реакцій пшениці до посухи: автореф. дис. канд. біол. наук: 19.03.01 / Н. Б. Светлова; Київ. ун-т ім. Т. Шевченка. – К., 2001. – 18 с.
9. Тарчевский И. А. Содержание пигментов как показатель мощности развития фотосинтетического аппарата у пшеницы / И. А. Тарчевский, Ю. Е. Андриянов // Физиология растений. – 1980. – № 27, Вып. 2. – С. 341–348.