

## ОСОБЛИВОСТІ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ЗА ДІЇ ПРЕПАРАТУ АОК-М ТА НАТРІЙ-ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕННЯ

М.О. КОЛЕСНИКОВ, к.с.г.н

В.В. КАЛИТКА, д.с.г.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

*В статті викладено результати дослідження впливу препарату АОК-М на схожість та силу росту насіння пшениці в умовах лабораторного натрій-хлоридного засолення.*

Одним з пріоритетних напрямків для аграрного виробництва є вирішення проблеми стійкості сільськогосподарських рослин до стресів та підвищення їхньої продуктивності. Засолення ґрунту є характерним фактором півдня України, що впливає на організм рослини та призводять до значних втрат урожаїв сільськогосподарських культур [1]. Ґрунти з підвищеним вмістом солей займають в Україні понад 4 млн. га та їх площа постійно збільшуються внаслідок незбалансованого землекористування.

Засолення ґрунтового середовища викликає порушення осмотичного й іонного гомеостазу рослинних клітин, а також нагромадження в них токсичних речовин, що негативно впливає на проростання насіння та морфогенез рослин [2].

Пшениця є однією з найважливіших продовольчих культур людства, значні площі посівів якої в Україні знаходяться на засолених ґрунтах. З'ясування механізмів стійкості рослин до засолення ґрунту дозволить розробити ефективні методи та способи їх захисту від негативної дії цього стресового чинника. Проблеми адаптації рослин до сольового стресу особливо актуальні у зв'язку з погіршенням екологічного стану ґрунтів.

В Україні ведеться розробка та впровадження в практичне землеробство нових адаптогенів різного походження. В попередніх дослідженнях доведена ефективність застосування антиоксидантної композиції АОК-М для стимуляції проростання насіння та підвищення врожаїв [3], але в умовах засолення це питання не вивчалось. Тому метою нашої роботи було з'ясування особливостей впливу препарату АОК-М на проростання насіння пшениці за умов лабораторного натрій-хлоридного засолення.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили з використанням насіння озимої пшениці сорту Золотоколоса врожаю 2008 р., одержаного в Мелітопольському районі Запорізької області. Насіння пшениці в піщаній культурі пророщували при контрольованій температурі (20–25 °С) і освітленості (4000 лк) в умовах 16-годинного фотоперіоду протягом 14 діб. Пісок зволожували дистильованою водою щоденно до стану 80% ПВ, не допускаючи перезволоження та підсихання.

Схема досліду включала шість варіантів у чотирьох повторностях. Насіння контрольного варіанту пророщували на дистильованій воді. Насіння другого контрольного варіанту також пророщували на воді, але попередньо його обробляли препаратом АОК-М у рекомендованій виробництву концентрації (0,03 г/л). Для індукції сольового стресу насіння пшениці третього контрольного варіанту та дослідних варіантів 4 - 6 пророщували на 0,1М розчині хлориду натрію (осмотичний тиск 500 кПа). Насіння пшениці дослідних варіантів 4 - 6 обробляли АОК-М у концентраціях (0,03;  $3 \cdot 10^{-4}$ ;  $3 \cdot 10^{-6}$  г/л). Обробку насіння препаратом АОК-М проводили шляхом передпосівного замочування зернівок в розчинах препарату різних концентрацій з наступним підсушуванням.

Приготування препарату АОК-М проводили у відповідності до запатентованої методики [4].

У ході досліду на сьому добу визначали лабораторну схожість насіння та виражали її у відсотках до загальної кількості насінин, взятих на пророщування в кожній пробі. Силу росту (сиру та суху масу, довжину проростків та корінців) визначали на 14-денних проростках пшениці.

Результати опрацьовано статистично з використанням t-критерію Ст'юдента.

**Результати досліджень.** Препарат АОК-М виступає як регулятор осмотичного тиску. Його компоненти сприяють знешкодженню радикалів та детоксикації метаболітів перекисного окислення та, як наслідок, опосередковано стимулюють ростові процеси. Низькомолекулярні антиоксиданти у складі АОК-М можуть виступати осмолітами, завдяки яким і стабілізується метаболізм рослин при сольовому стресі [5].

В попередніх дослідженнях було встановлено позитивний вплив препарату АОК-М на енергію проростання та лабораторну схожість насіння пшениці [3,6,7]. В ході проведення наших досліджень лабораторна схожість пшениці за дії рекомендованої концентрації препарату АОК-М зростала ( $P < 0,05$ ) на 20,6% (рис. 1).

При пророщенні насіння пшениці в середовищі, що містило 0,1 М розчин хлориду натрію з осмотичним тиском 0,5 МПа лабораторна схожість знизилася ( $P < 0,05$ ) на 32,5% порівняно з першим контрольним варіантом.

Застосування препарату АОК-М на фоні сольового стресу в цілому сприяло зростанню лабораторної схожості насіння пшениці на 2,8 – 37,0% порівняно з третім контрольним варіантом.

Найбільше зростання лабораторної схожості зафіксовано при обробці насіння АОК-М в концентрації  $3 \cdot 10^{-2}$  г/л. Слід відмітити, що при цьому вона майже наближалася до значень схожості необробленого насіння за контрольних умов пророщення. При зменшенні концентрації АОК-М з 0,03 до  $3 \cdot 10^{-6}$  г/л лабораторна схожість насіння зменшувалася монотонно.

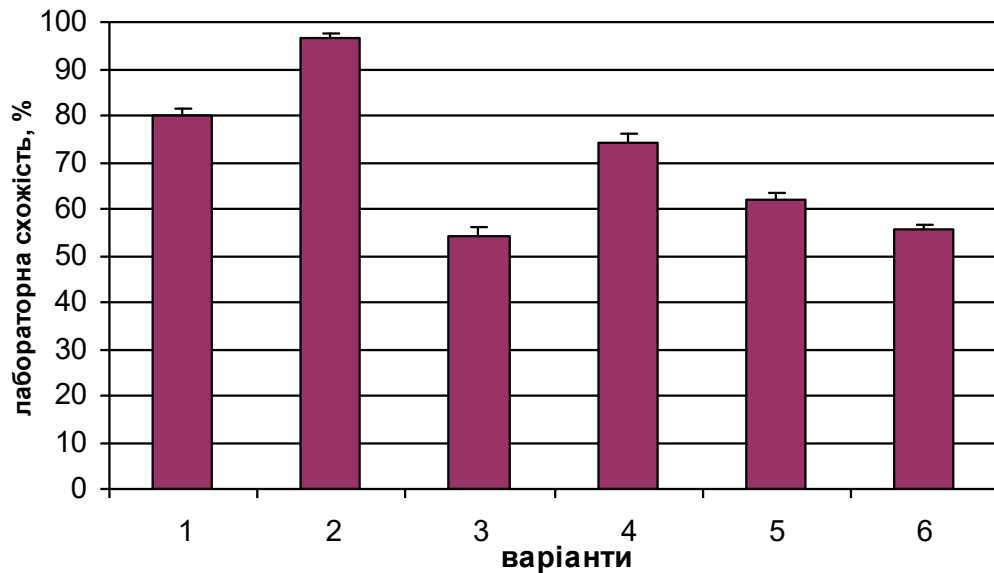


Рис.1. Лабораторна схожість насіння пшениці за дії препарату АОК-М в умовах сольового стресу (1-контроль, 2- АОК-М ( $3 \cdot 10^{-2}$  г/л), 3- 0,1М р-н NaCl, 4 - NaCl (0,1M)+ АОК-М ( $3 \cdot 10^{-2}$  г/л), 5 - NaCl (0,1M)+ АОК-М ( $3 \cdot 10^{-4}$  г/л), 6 - NaCl (0,1M)+ АОК-М ( $3 \cdot 10^{-6}$  г/л)).

Передпосівна обробка насіння препаратом АОК-М призвела до збільшення показників сили росту. Так, в досліді встановлено, що довжина проростків та коренів пшениці збільшувалася за умов обробки насіння препаратом АОК-М різних концентрацій (табл. 1).

1. Довжина проростків та коренів пшениці за дії препарату АОК-М та сольового стресу ( $M \pm m$ ,  $n=4$ )

| Варіант | Довжина, см |              |
|---------|-------------|--------------|
|         | проростки   | корені       |
| 1       | 71,73±2,41  | 65,58±2,45   |
| 2       | 99,54±2,09* | 83,81±3,01*  |
| 3       | 53,10±2,61* | 44,68±2,11*  |
| 4       | 68,40±2,72^ | 58,01±2,75^  |
| 5       | 57,33±3,14* | 51,77±2,13*^ |
| 6       | 54,51±2,47* | 47,25±2,46*  |

Примітка. Тут та у таблиці 2

\* - різниця вірогідна у порівнянні з першим контрольним варіантом,  $P < 0,05$

^ - різниця вірогідна у порівнянні з третім контрольним варіантом,  $P < 0,05$ .

Довжина проростків та коренів вірогідно збільшилася ( $P < 0,05$ ) на 38,7% та 27,8% відповідно при використанні АОК-М в концентрації 0,03 г/л.

Стійкість рослин до засолення чітко визначається за активністю ростової функції. При пророщуванні насіння на 0,1М розчині хлориду натрію

досліджуваного сорту пшениці зафіксовано гальмування ростових процесів, про що свідчить зниження ( $P<0,05$ ) довжини 14-денних проростків на 26% та зниження ( $P<0,05$ ) на 32% довжини коренів пшениці. Вважається, що пригнічення росту рослини на початку онтогенезу є наслідком гальмування процесів метаболізації елементів живлення в коренях та їх транспорту до пагонів [1]. Підвищена концентрація солей, особливо хлоридів, викликає у рослин порушення азотного обміну, синтезу пігментів, роз'єднання процесів окисного фосфорилування й біологічного окислення, накопичення ендотоксинів і прояв окисного стресу. Також, однією з причин пригнічення росту в умовах засолення може бути конкурентне відношення, що з'являється між іонами натрію та калію в клітинах тканин.

Встановлено, що препарат АОК-М в усіх досліджуваних концентраціях за умов засолення сприяв зростанню довжини проростків та коренів пшениці. Довжина проростків 14-денної пшениці за дії АОК-М в концентрації  $3 \cdot 10^{-2}$  г/л вірогідно ( $P<0,05$ ) зростала на 28,8%, а довжина коренів – на 29,8% порівняно з показниками у проростків третього контрольного варіанту. Досліджуваний препарат в концентрації  $3 \cdot 10^{-4}$  г/л сприяв зростанню довжини проростків та коренів пшениці на 8% та 16% відповідно та у порівнянні з показниками у проростків третього контрольного варіанту. Препарат АОК-М застосований у менших концентраціях виявляв лише тенденцію до збільшення довжини проростків та коренів пшениці.

Отримані результати не дають однозначної відповіді на питання, чи в умовах засолення препарат АОК-М більш ефективно стимулює ріст кореневої системи або пагонів.

Аналізуючи результати визначення сирої та сухої маси проростків та коренів пшениці (табл. 2), слід відмітити позитивний вплив препарату АОК-М при пророщуванні насіння на водному та сольовому фоні.

## 2. Сира та суха маса проростків та коренів пшениці за дії препарату АОК-М та сольового стресу ( $M \pm m$ , $n=4$ )

| Варіант | Сира маса 100 шт, г |             | Суха маса 100 шт, г |             |
|---------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|
|         | проростки           | корені      | проростки           | корені      |
| 1       | 4,31±0.08*          | 7,32±0.11   | 0,64±0,02           | 0,84±0,02   |
| 2       | 5,38±0.14*          | 8,15±0.10*  | 0,75±0,02*          | 0,96±0,04*  |
| 3       | 3,27±0.09*          | 6,68±0.15*  | 0,48±0,03*          | 0,59±0,01*  |
| 4       | 3,87±0.11*^         | 9,69±0.30*^ | 0,55±0,03*          | 0,76±0,02*^ |
| 5       | 3,08±0.07*          | 9,37±0.14*^ | 0,47±0,02*          | 0,74±0,02*^ |
| 6       | 3.15±0.10*          | 7,03±0,13   | 0,47±0,02*          | 0,63±0,02*  |

Зафіксовано вірогідне ( $P < 0,05$ ) зростання сирі та сухої маси проростків пшениці на 24,8% та 17,1% відповідно за дії АОК-М в рекомендованій концентрації порівняно з першим контрольним варіантом. При дії досліджуваного препарату відбувалися подібні зміни показників сирі та сухої маси коренів пшениці.

Суттєве зниження ( $P < 0,05$ ) показників маси проростків та коренів пшениці спостерігалось за умов сольового навантаження, про що свідчить зменшення сирі та сухої маси проростків на 24% та 25% відповідно, а сирі та сухої маси коренів на 9% та 30% відповідно. Така зміна, можливо, обумовлена зниженням мітотичної активності клітин кореня в зв'язку із зменшенням співвідношення концентрацій цитокініни/ауксини. Причиною різкого гальмування ростових процесів дослідники вважають накопиченню продуктів гідролізу запасних речовин ендосперму, нагромадження води разом із погіршенням їх транспортування до зародку [1,2].

В умовах натрій-хлоридного засолення препарат АОК-М сприяв зростанню маси проростків та коренів порівняно з третім контрольним варіантом. Так, АОК-М у концентрації 0,03 г/л викликав вірогідне ( $P < 0,05$ ) зростання сирі та сухої маси проростків пшениці на 18,3% та 14,6% відповідно, зростання сирі та сухої маси коренів на 45% та 29% ( $P < 0,05$ ). Разом з тим, АОК-М у концентрації  $3 \cdot 10^{-4}$  г/л викликав вірогідне зростання сирі та сухої маси лише коренів пшениці. Подальше зменшення концентрації препарату не сприяло вірогідним змінам у масі проростків та коренів пшениці.

Максимальне стимулювання сили росту за дії сольового стресу відмічено при застосуванні препарату АОК-М в концентрації 0,03 г/л.

**Висновки.** Препарат АОК-М при передпосівній обробці насіння пшениці в концентраціях 0,03 –  $3 \cdot 10^{-6}$  г/л сприяє підвищенню лабораторній схожості насіння пшениці в умовах сольового стресу. Вірогідне зростання показників сили росту пшениці на ранніх етапах розвитку пшениці при пророщуванні на сольовому фоні відмічено при застосуванні препарату АОК-М в концентрації 0,03 г/л. Можна стверджувати, що досліджуваний препарат підвищує стійкість пшениці до натрій-хлоридного засолення та може бути рекомендованим до виробничого впровадження.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Удовенко Г.В. Солестойкость культурных растений. – Л.: Колос, 1977. – 215 с.
2. Палладіна Т.О. Біохімічні механізми захисту рослин від сольового стресу // Укр. біохім. журн. — 2002. – Т.74, №46 (дод. 2). — С. 73-74.
3. Герасько Т.В., Калитка В.В. Влияние антиоксидантных препаратов АОК-М и Марс-1 на морозостойкость озимой пшеницы при допосевной инкрустации семян // Вісник Харківського нац. ун-ту ім. В.Н. Каразіна. Серія: біологія. – 2006. - Вип. 3, № 729. – С. 240-246.
4. Заславський О.М., Калитка В.В., Малахова Т.О. / Пат. № 10460, Україна, 6 А 01 С 1/06. Антиоксидантна композиція «АОК-М» для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур. – Опубл. 15.08.2005. – Бюл. №8.

5. Cheseman J.M. Mechanisms of salinity tolerance in plan // Plant physiology. - 1988. – Vol. 87. - P. 547-550.
6. Калініна Н.О. Адаптація кукурудзи до умов хлоридного засолення на ранніх етапах онтогенезу: вплив регуляторів росту: Автореф. дис. ...к-та біол. наук / Інституті фізіології рослин і генетики НАН України. – Київ., 2005. - 23 с.
7. Шарипова Г. В. Особенности роста и водного обмена растений пшеницы и ячменя с различной солеустойчивостью при натрий-хлоридном засолении: Автореф. ...дис. к-та биол. наук / Институт биологии Уфимского научного центра РАН. – Уфа., – 2007. - 23 с.

*Колесников М.А., Калитка В.В. Особенности прорастания семян пшеницы при действии препарата АОК-М и натрий-хлоридного засоления.*

*В статье изложены результаты исследования влияния препарата АОК-М на всхожесть и силу роста семян пшеницы в условиях лабораторного натрий-хлоридного засоления.*

*Kolesnykov M.O., Kalitka V.V. The peculiarities of cereal seeds germination under АОК-М preparation and chloride salinity influence.*

*There are established the investigation results of АОК-М preparation influence on germination and on growth power of cereal under laboratory chloride salinity in the article.*

**Ключові слова:** *семена пшеницы, лабораторная всхожесть, сила роста, засоление, препарат АОК-М.*

**Key words:** *cereal seeds, laboratory germination, growth power, salinity, АОК-М preparation.*