

ДІЯ КРЕМНІЄВО-КАЛІЙНОГО ДОБРИВА «AGROGLASS STIMUL» НА ПРОРОСТАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ВОДНОГО ДЕФІЦИТУ

Каштанов Д., студент (12 МБ АГ)

Науковий керівник:

Пащенко Ю.П., к.б.н.

e-mail: pvb@tsatu.edu.ua

Таврійський державний агротехнологічний університет

Постановка проблеми. В зоні степу розташовано близько 60% посівних площ найбільш рентабельної серед зернових культур – озимої пшениці [1]. На ріст, розвиток та продуктивність пшениці озимої особливо негативно впливає дефіцит вологи. Під час адаптації рослин до умов водного стресу відбуваються суттєві фізіолого-біохімічні перебудови, пов'язані із зміною стану продигового апарату, асиміляції CO₂, іонного транспорту, темпів росту, експресією фітогормональних інгібіторів, біосинтезу білків. Для аграрної індустрії посилення стійкості рослин до стресів та підвищення їх біопродуктивності є пріоритетним напрямком досліджень, так як, за даними FAO, найбільші втрати врожаїв сільськогосподарських культур по всьому світу викликані посухами або засоленням ґрунтів.

Активізація ростових процесів та реалізація генетичного потенціалу рослин стає можливим при запровадженні інтенсивних технологій з використанням біостимуляторів та комплексних добрив. Останнім часом, ринок агрохімії завойовують кремнієво-калійні добрива, які характеризуються своєю поліфункціональністю [2]. Разом з тим, агробіологічна дія таких добрив на сільськогосподарські культури до тепер з'ясована недостатньо, що також обумовлює актуальність і практичне значення дослідження. Тому **метою роботи** було з'ясувати дію кремнієво-калійного добрива «Agroglass Stimul» на проростання пшениці озимої в умовах водного дефіциту.

Основні матеріали досліджень. В якості модельного виду рослин для лабораторного дослідження було обрано насіння пшениці озимої сорту Антонівка. Для знезараження, насіння протруювали у розчині калію перманганату (0,1 моль/л) протягом 10 хв. та підсушували. Насіння пшениці контрольного варіанту замочували у дистильованій воді протягом 4-6 годин, а насіння дослідних варіантів замочували у розчинах добрива «Agroglass Stimul» в різних концентраціях (5, 15, 30, 60 мл/л) при кімнатній температурі. Використовували кремнієво-калійне добриво «Agroglass Stimul» з вмістом SiO₂ – 21,3% та K₂O - 8,3% виробництва ТОВ «ПКФ» Укрсилікат» (м. Запоріжжя). Насіння пророщували в чашках Петрі на паперовому ложі при контрольованій освітленості (4000 лк), температурі (20±1⁰С) і в фотоперіоді (14 годин день / 10 годин ніч) протягом 8 діб у відповідності до рекомендованих методик [3]. Для формування водного дефіциту насіння пророщували на 5% розчині поліетиленгліколю (PEG) з M_w=6000. В дослідження було включено 6 варіантів у чотирьохразовій повторності.

При проведенні дослідження визначали енергію проростання на 3 добу та лабораторну схожість насіння на 8 добу після закладання насіння на пророщування. Визначали довжину ростків та коренів пшениці, їх сиру та суху масу. Результати опрацьовувалися статистичними методами з розрахунком середньої арифметичної, СКВ (±m) та параметричного t-критерію Ст'юдента при рівні вірогідності 95%. Статистична обробка результатів проводилася з використанням програми Microsoft Office Excel 2013.

Аналіз останніх досліджень. Пророщення насіння пшениці на 5% розчині осмотично-активної речовини поліетиленгліколю створювало умови водного дефіциту та призводило до зниження схожості насіння на 9% (табл.1).

Передпосівна обробка насіння добривом «Agroglass Stimul» (5-15 мл/л) нівелювала негативний ефект водної депресії на що вказує відповідне зростання енергії проростання на 3,8 – 5,3% та лабораторної схожості насіння пшениці озимої на 3,8 – 6,0% до значень відмічених у варіанті абсолютного контролю. Проте, високі концентрації «Agroglass Stimul» (60 мл/л) інгібували процеси проростання насіння за умов водного дефіциту.

Таблиця 1- **Енергія проростання та лабораторна схожість насіння пшениці озимої сорту Антонівка під впливом кремнієво-калійного добрива «Agroglass Stimul» за умов водного дефіциту, (X±m)**

варіант	Енергія проростання, %		Лаб. схожість, %	
Абс. контроль	88,75±1,09	+8,50	94,75±0,48	+8,75
Контроль PEG 6000 (5%)	80,25±1,66 [^]	0	86,00±0,71 [^]	0
Agroglass Stimul 5 мл/л + PEG 6000 (5%)	85,50±1,37*	+5,25	92,00±0,91*	+6,00
Agroglass Stimul 15 мл/л + PEG 6000 (5%)	84,00±0,82*	+3,75	89,75±1,38*	+3,75
Agroglass Stimul 30 мл/л + PEG 6000 (5%)	81,25±0,73	+1,00	85,00±2,48	-1,00
Agroglass Stimul 60 мл/л + PEG 6000 (5%)	51,00±3,23*	-29,25	54,50±3,93*	-31,50

Примітка. Тут та далі: [^] - різниця істотна порівняно з абсолютним контролем, * - різниця істотна порівняно з контролем PEG 6000 (5%) при $p \leq 0,05$.

Силіцій зустрічається в складі рослинного організму лише у вигляді оксиду або силікатів. Кремній поглинається рослинами у вигляді силікатної кислоти $\text{Si}(\text{OH})_4$, і в кінцевому рахунку необернено мігрує по всій рослині як аморфний кремнезем. Тому, хоча кремній дуже розповсюджений елемент, більшість джерел містять нерозчинний кремній, який недоступний рослині. Типові концентрації силікатної кислоти в ґрунтового розчині від 0,1 до 0,6 мМ. Концентрації кремнію в рослинах варіюють сильно у надземних частинах від 1,0 до 100,0 г Si/kg сухої ваги. Рослини поділяють на групи за здатністю акумулювати кремній. Дуже активно поглинають та накопичують кремній рослини родини *Graminaceous*, такі як рис, пшениця, райграс, ячмінь.

Інкубація рослин пшениці на розчині PEG 6000 протягом 8 днів викликала суттєве зменшення сирої маси як проростків в 1,7 рази, так і коренів пшениці в 1,43 рази порівняно з рослинами пророщеними на водному середовищі.

В умовах водного стресу кремнієво-калійне добриво «Agroglass Stimul» в усіх досліджуваних концентраціях збільшувало сиру масу проростків на 5,7% - 26,6% та коренів пшениці на 17,5% - 27,4% порівняно з контрольними рослинами, які не оброблялися добривом.

Було встановлено, що добриво «Agroglass Stimul» ефективно сприяло накопиченню мінеральної складової рослинної біомаси в умовах водного дефіциту, на що вказує збільшення сухої маси проростків та коренів пшениці (табл. 2).

Подібні результати було отримано в досліді з моделюванням сольового стресу на проростках пшениці озимої [4].

Так, за дії добрива в концентраціях від 5 мл/л до 30 мл/л суха маса проростків перевищувала контрольні значення на 12,6% - 16,5%, а суха маса коренів – на 34,5 – 69,1%. Слід зазначити, що в умовах водного дефіциту навіть максимальна досліджувана концентрація «Agroglass Stimul» (60 мл/л) не виявляла негативної дії, а навпаки, стимулювала накопичення біомаси ростків пшениці на ранніх етапах розвитку.

Відомо, що в умовах недостатнього вологозабезпечення гальмуються процеси розтягування клітин, що призводить до низькорослості. Проте, «Agroglass Stimul» за умов передпосівного намочування насіння сприяв видовженню проростків на 13-14% та коренів пшениці – на 16 – 30% порівняно з контрольними рослинами. Найбільш ефективно

збільшувало довжину ростків пшениці за умов водного дефіциту добриво в концентраціях від 5 до 30 мл/л.

Таблиця 2 - Біометричні показники проростків пшениці озимої сорту Антонівка під впливом кремнієво-калійного добрива «Agroglass Stimul» за умов водного дефіциту, ($X \pm m$)

варіант	Сира маса 100 шт, г		Суха маса 100 шт, г		Довжина, см	
	проростки	корені	проростки	корені	проростки	корені
Абс. контроль	5,88 ±0,25	4,96 ±0,32	0,779 ±0,025	0,731 ±0,038	11,90 ±0,20	8,70 ±0,20
Контроль PEG 6000 (5%)	3,43 ±0,12 [^]	3,46 ±0,27 [^]	0,630 ±0,050 [^]	0,548 ±0,066 [^]	8,90 ±0,20 [^]	6,50 ±0,10 [^]
Agroglass Stimul 5 мл/л + PEG 6000 (5%)	4,33 ±0,14*	4,07 ±0,12	0,734 ±0,033*	0,737 ±0,048	10,10 ±0,20*	7,50 ±0,20
Agroglass Stimul 15 мл/л + PEG 6000 (5%)	4,34 ±0,23*	4,23 ±0,15*	0,709 ±0,031	0,783 ±0,027*	10,20 ±0,20*	8,40 ±0,20*
Agroglass Stimul 30 мл/л + PEG 6000 (5%)	4,28 ±0,24*	4,41 ±0,23*	0,721 ±0,021	0,927 ±0,038*	10,10 ±0,20*	8,40 ±0,30*
Agroglass Stimul 60 мл/л + PEG 6000 (5%)	3,63 ±0,32	4,32 ±0,12*	0,669 ±0,051	0,869 ±0,075*	8,80 ±0,20	7,30 ±0,20

В проведених нами раніше дослідженнях, добриво «Agroglass Stimul» (15мл/л) максимально стимулювало схожість насіння пшениці на 3,7% за умов передпосівної обробки. Максимальна концентрація добрива, що використовувалася в досліді (60 мл/л) пригнічувала проростання насіння пшениці. Достовірне зростання маси проростків і коренів пшениці, а також їх довжини було зафіксовано при використанні добрива з концентраціями 15 - 30 мл/л при інкубації насіння пшениці на водному середовищі.

Отже, кремнієво-калійне добриво «Agroglass Stimul» опосередковано впливає на нормалізацію водного балансу рослини, регулюючи осмотичну проникність клітин.

Висновки. Передпосівна обробка насіння добривом «Agroglass Stimul» (5-15 мл/л) нівелює негативний ефект водної депресії на що вказує зростання енергії проростання та лабораторної схожості насіння пшениці озимої на 5-6%. Виявлено, що в умовах водного стресу кремнієво-калійне добриво «Agroglass Stimul» усіх досліджуваних концентрацій (5-60 мл/л) посилювало ростові процеси, виступаючи своєрідним регулятором осмотичного тиску в тканинах рослин.

Список використаних джерел.

1. Нетіс І.Т. Озима пшениця в зоні Степу / І.Т. Нетіс. - Херсон : Айлант, 2004. – 95 с.
2. Матыченков В.В. Кремниевые удобрения как фактор повышения засухоустойчивости растений / В.В. Матыченков // Агрехимия. – 2007. – №5. – С. 63-67.
3. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений / Под ред. Н.Н. Третьякова. - М.: КолосС, 2003. - 288 с.
4. Колесніков М.О. Вплив кремнієво-калійного добрива «Agroglass stimula» на проростання насіння пшениці озимої / Ю.П. Пащенко, П.С.Супрун // Таврійський науковий вісник. Науковий журнал. – 2017. - Вип. 97. – С. 69-74.