

РІСТ ПРОРОСТКІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ПІСЛЯ ДІЇ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕСУ ТА ГУМАТА КАЛІЮ

В.О. Варавкін, кандидат біологічних наук

Сумський національний аграрний університет

Встановлено, що пророщування насіння озимої пшениці сорту Миронівська б1 на водному розчині гумат калію зменшує негативну дію високої та низької позитивної температури на ростові процеси в проростків.

Ключові слова: *Озима пшениця, температурний стрес, ріст, гумат калію.*

Ріст рослин при стресових температурах, які впливають на проліферацію клітин та їх розмір, характеризується морфоструктурними змінами [3]. Суттєве значення при цьому має тривалість та сила дії температурного стресу на рослинні об'єкти. Низька позитивна та надмірно висока температура гальмують ріст рослин, перш за все, за рахунок пригнічення його проліферативних складових [9].

Адаптивна реакція польових культур на температуру зумовлена зміною інтенсивності та напрямку процесів метаболізму, що забезпечує підтримку життєдіяльності клітин, яка проявляється у відповідних ростових реакціях надземної та підземної частин рослин [4,7]. Відмічена суттєва дія біологічно активних сполук синтетичного походження на перебіг ростових процесів у проростків озимої пшениці після впливу температурних стресів [1,2,8]. Досить актуальним є створення нових ефективних препаратів, а також підбір існуючих, для окремо взятої культури і сорту, які б сприятливо діяли на інші рослинні об'єкти. Для вивчення ростових реакцій в проростків пшениці озимої, що особливо актуально у вразливу стадію проростання в умовах температурного стресу, використали ефективний препарат природного походження - гумат калію. Метою роботи було вивчення антистресової дії гумат калію на проростки пшениці озимої сорту Миронівська б1 після впливу термостресів та його біологічної активності у звичайних температурних умовах.

Методика досліджень. Насіння пшениці озимої сорту Миронівська 61 пророщували в термостаті на зволоженому водою (контроль) або 2% - вим водним розчином гумата калію фільтрувальному папері при температурі 22 С⁰. Гумат калію регулятор росту стимулюючої дії (сіль гумінової кислоти), мало токсичний (ЛД₅₀ 5000 мг/кг для пацюків), продукт природного походження. Його одержують з торфу і бурого вугілля шляхом обробки їх КОН [6].

Проростки пшениці з довжиною паростка 5-7 і кореня 10-12 мм розділяли на групи. В контрольній їх вирощували при оптимальній температурі на воді або водному розчині гумата калію, в дослідних так само як в контрольній але після температурного стресу (40 °С, 4 год.; 2 °С 4 год.). Приріст пагонів і коренів вимірювали щодобово і виражали у відносних одиницях (відношення добового приросту в дослідному варіанті до добового приросту в контрольному). Масу сирої та сухої речовини визначали ваговим методом. Проби відбирали кожні дві доби з подальшим їх зважуванням. Для отримання сухої речовини зразки висушували в термостаті до постійної маси при температурі 100 °С. Результати виражали в абсолютних одиницях. Статистичну обробку даних проводили за загальноприйнятими методами [5].

Результати дослідження та їх обговорення. Після високотемпературного стресу під впливом гумата калію інтенсивність росту пагонів та коренів пшениці озимої в довжину, значно відрізнялася (рис.1). Приріст пагонів впродовж усього періоду досліджень був меншим або незначно (7-20%) більшим від контрольних значень. Інтенсивність росту коренів у довжину після термостресу була такою ж самою як у контролі на третю добу, а на четверту, п'яту та шосту добу досліджень спостерігали суттєве збільшення росту в довжину (від 28 до 100%). У подальшому на восьму і дев'яту добу дослідів активність росту коренів значно зменшувалась порівняно з контролем.

Динаміка росту, після низькотемпературного стресу, під впливом гумата калію суттєво відрізнялась від впливу високої температури (рис.2). Ростова

коренів у довжину під впливом препарату в першу добу досліджень зросла на 63%, у подальшому вона різко зменшувалась. На відміну від росту коренів, після впливу низької температури, приріст пагонів на другу та третю добу спостережень збільшувався відповідно на 50 та 69%.

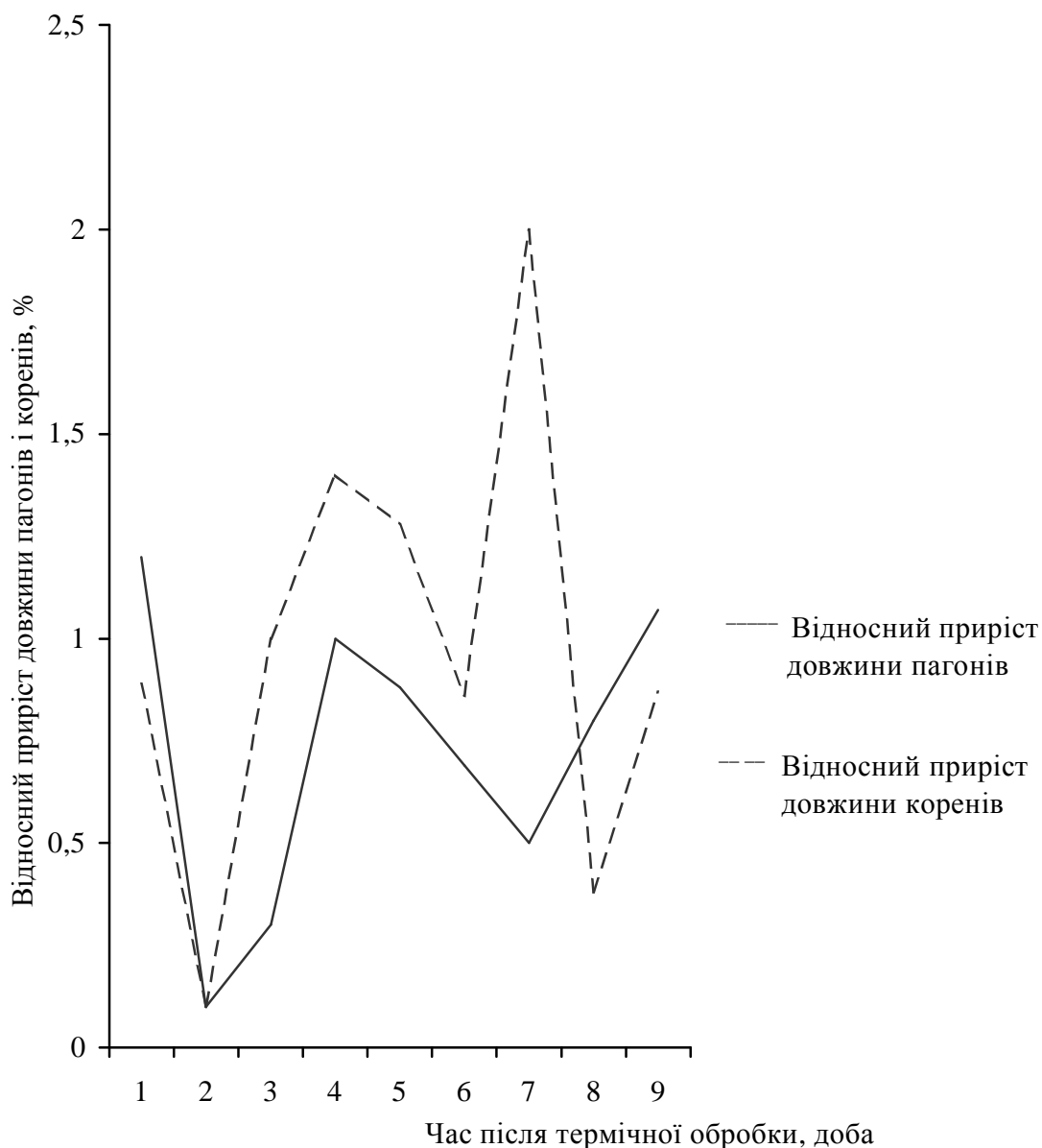


Рис. 1. Відносний приріст довжини пагонів і коренів проростків пшениці озимої сорту Миронівська 61 після дії високотемпературного стресу (4 год. при 40⁰С) і обробки 2% - вим розчином гумата калію.

Використовуючи як тест на інтегральну ростову реакцію проростків пшениці озимої на високотемпературний та низькотемпературний стрес, встановлена різна чутливість до нього надземної і підземної частини рослин. Спостерігали коливальний характер відновлювальних процесів, що вказує на гальмування проліферативних процесів та росту розтягненням пагонів і коренів після дії стресового фактору.

Крім показників лінійного росту, важливе значення має інтенсивність наростання сирої і сухої маси коренів та пагонів проростків після дії стресових температур. Під впливом високої температури сира і суха маса пагонів суттєво зменшувалась впродовж всього досліджу (табл.1). Подібну закономірність також відмічено при зростанні сирої і сухої маси пагонів після витримування проростків при плюсовій низькій температурі. Дані, одержані впродовж досліджу, не перевищували показників контрольної групи. Пророщування насіння пшениці озимої на водному розчині гумата калію сприяло збільшенню маси пагонів на 4-8-му добу досліджень. При цьому, спостерігали циклічне пригнічення наростання маси пагонів на 2-гу та 10-12-ту добу досліджень.

Застосування гумата калію після дії високої температури на проростки пшениці не сприяло наростанню сирої і сухої маси пагонів. Впродовж усього досліджу показники цього варіанту не перевищували контрольних значень. Таку саму тенденцію наростання сирої і сухої маси пагонів спостерігали також після дії низьких температур. При цьому інтенсивність впливу на пригнічення наростання маси пагонів була значно меншою, ніж від високої температури.

Наростання сирої і сухої маси коренів проростків озимої пшениці після дії високої температури значно пригнічувалось впродовж всього періоду спостережень, особливо на 2-4-ту та 12-ту добу досліджень (табл. 2). Навпаки, за дії низьких позитивних температур у проростків було зафіксовано ефект загартування. Спостерігали перевищення показників контролю на 2-гу та 10-ту добу дослідів з гальмуванням наростання на 4-ту та 12-ту добу.

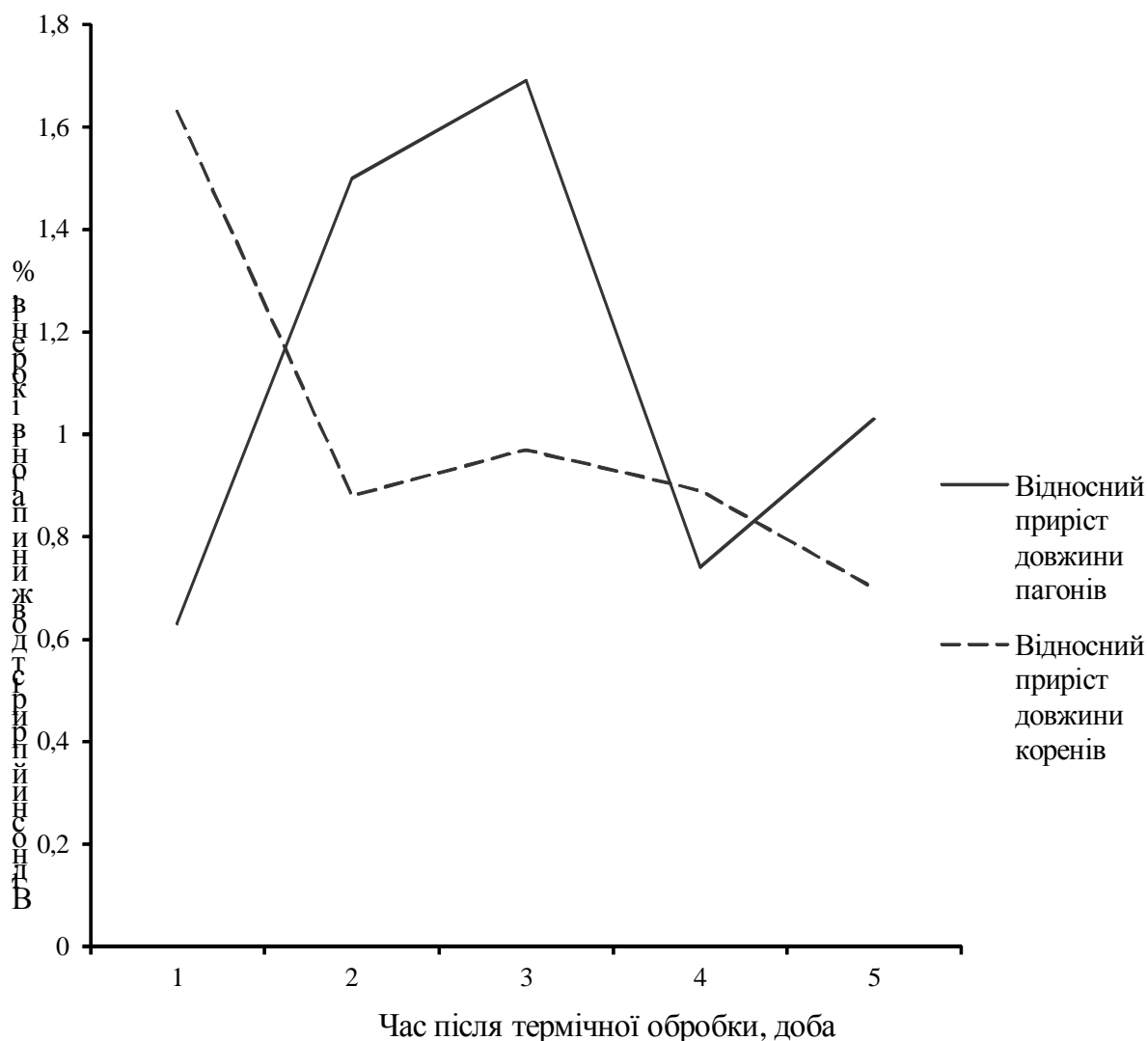


Рис.2. Відносний приріст довжини пагонів і коренів проростків пшениці озимої сорту Миронівська 61 після дії низькотемпературного стресу (4 год. при 0-2⁰С) і обробки 2%-вим розчином гумата калію

Впродовж дослідження у варіанті з пророщуванням насіння на водному розчині гумата калію відмічено збільшення сирої і сухої маси коренів і змінювання їх співвідношення. Накопичення маси коренів у досліді значно перевищувало контроль.

Гумат калію після високотемпературного стресу не сприяв зростанню маси коренів порівняно з контролем. При цьому відзначено вагомий приріст сирої маси коренів на 4-12-ту добу досліджень, а сухої впродовж всього періоду спостережень порівняно з варіантом, де застосовували термострес 40⁰С.

1. Наростання маси пагонів проростків озимої пшениці сорту Миронівська 61 після дії температурного стресу та гумата калію, мг

Варіант досліджу	Доба від початку досліджу					
	2	4	6	8	10	12
Маса сирої речовини						
Вода, контроль	29,0±3,0	53,5±1,4	186,5±2,0	208,0±9,8	202,0±1,2	241,5±6,6
Вода, 40 °С, 4 год.	19,5±3,0	23,5±0,3	161,0±1,5	158,5±6,1	151,3±2,0	124,2±2,0
Вода, 2 °С, 4 год.	22,5±2,6	42,0±1,7	-	-	199,3±5,1	178,0±4,6
Гумат калію, 2%	24,5±2,0	56,5±0,9	218,0±1,1	216,0±3,5	186,1±3,5	239,1±3,5
Гумат калію, 40 °С, 4 год.	19,0±0,1	24,5±0,9	158,0±1,7	185,5±4,3	154,2±0,7	156,4±3,5
Гумат калію, 2 °С, 4 год.	23,5±0,3	48,5±2,6	-	-	202,1±1,2	198,5±2,0
Маса сухої речовини						
Вода, контроль	4,0±0,6	6,5±0,3	24,5±0,3	31,0±1,7	27,1±1,5	25,5±0,3
Вода, 40 °С, 4 год.	3,3±0,4	4,0±0,1	19,5±0,9	25,0±0,6	18,0±3,1	13,5±0,3
Вода, 2 °С, 4 год.	3,5±0,3	5,4±0,3	-	-	27,0±2,5	21,1±1,1
Гумат калію, 2%	4,0±0,3	6,8±0,1	28,0±0,1	31,0±0,3	24,7±0,9	25,5±0,9
Гумат калію, 40 °С, 4 год.	3,0±0,1	4,3±0,4	20,5±0,3	27,0±0,6	18,0±1,3	17,5±0,3
Гумат калію, 2 °С, 4 год.	3,7±0,1	6,2±0,1	-	-	25,3±1,4	23,2±0,6

2. Наростання маси коренів проростків озимої пшениці сорту Миронівська 61 після дії температурного стресу та гумата калію, мг

Варіант досліджу	Доба від початку досліджу					
	2	4	6	8	10	12
Маса сирої речовини						
Вода, контроль	38,5±3,3	59,5±3,3	126,0±5,2	135,0±1,1	129,3±1,0	182,0±0,6
Вода, 40 °С, 4 год.	21,5±2,0	21,5±0,3	110,5±8,6	106,0±8,7	118,5±0,7	34,5±0,9
Вода, 2 °С, 4 год.	46,5±3,8	52,5±3,3	-	-	185,2±1,8	145,4±6,9
Гумат калію, 2%	38,6±0,3	80,0±1,7	188,5±3,3	191,0±3,5	145,8±3,5	209,4±3,5

Гумат калію, 40 °С, 4 год.	18,5±0,9	26,0±0,9	118,0±1,7	151,5±2,6	130,5±0,9	89,1±0,6
Гумат калію, 2 °С, 4 год.	48,5±0,6	78,0±6,3	-	-	213,7±1,8	194,5±4,3
Маса сухої речовини						
Вода, контроль	3,6±2,0	5,5±0,3	12,5±0,3	14,0±1,1	12,0±0,9	16,1±0,1
Вода, 40 °С, 4 год.	2,5±0,3	2,3±0,1	9,0±0,6	11,5±0,3	8,0±1,1	3,5±0,3
Вода, 2 °С, 4 год.	4,8±0,1	4,6±0,2	-	-	18,0±4,2	14,5±1,4
Гумат калію, 2%	4,5±0,3	6,2±0,09	18,0±0,1	18,5±0,3	14,0±3,5	18,5±0,9
Гумат калію, 40 °С, 4 год.	2,8±0,4	3,8±0,1	13,5±0,3	15,5±0,3	13,0±0,9	9,5±0,3
Гумат калію, 2 °С, 4 год.	6,0±1,0	6,4±0,6	-	-	18,0±3,5	18,5±0,9

Після дії низької позитивної температури під впливом препарату спостерігали значне збільшення сирої і сухої маси коренів. Така тенденція зберігалась, як відносно контролю, так і варіанту з дією низької позитивної температури 0-2 °С.

Висновки

1. Гумат калію позитивно впливає на ріст проростків пшениці озимої сорту Миронівська 61 після дії надоптимальних температур і за звичайних умов.
2. Замочування насіння у водному розчині гумата калію в достресовий період сприяє посиленню відновлювальних процесів після дії температурного шоку, особливо в кореневій системі. Відмічено стабілізуючі ріст ефекти або стимуляцію ростових процесів порівняно з контролем.
3. Враховуючи, що ріст рослин є інтегральним та чуттєвим відгуком на коливання температури, відображення інтенсивності та спрямованості метаболізму, можна стверджувати, що отримані нами експериментальні показники свідчать про протекторну дію препарату.

Це дозволяє застосовувати його, як адаптоген при вирощуванні пшениці в неоптимальних температурних умовах.

Список літератури

1. Влияние предпосевной обработки семян пшеницы поверхностно-активными веществами на их прорастание при неблагоприятных условиях /[Л.А. Аксенова, Е.А. Зак, М.А. Бочарова, Н.Л. Клячко] // Физиология растений. – 1990. – Т. 37, № 5. – С. 1007–1014.
2. Волкова Р.И. Влияние экзогенного ауксина на теплоустойчивость растений озимой пшеницы при адаптации к высоким температурам //Эколого-физиологические аспекты устойчивости роста и развития растений /Р.И. Волкова, В.В. Таланова. – Петрозаводск. – 1990. – С. 26-35.
3. Григорюк І.П. Реакція рослин на водний і температурний стреси та способи її регуляції: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук: спец. 03.00.12 «Фізіологія рослин» / І.П. Григорюк. – К., 1996. -40 с.
4. Григорюк І.П. Вплив синтезованих цитокинінів і ауксинів на проростання насіння озимої пшениці за умов високотемпературного стресу / І.П. Григорюк, О.І. Жук //Физиология и биохимия культ. растений. – 1998. – Т. 30, № 4. – С. 247-251.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта./ Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 252 с.
6. Кулаков В.Н. Гуминовые удобрения спасут русское поле./ В.Н. Кулаков – Тула: Изд-во «Пересвет», 1992. – 52 с.
7. Приходько М.В. Мембранно-активні сполуки – регулятори росту рослин з антистресовими властивостями / М.В. Приходько, Л.М. Дядюша // Регулятори росту рослин у землеробстві. – Київ: Аграрна наука. - 1998. – С. 61 – 64.
8. Действие хлорметил - силтрана на теплоустойчивость пшеницы на различных уровнях структурной организации/ В.В. Петров, С.Н. Черезов, Н. Ромиг [и др.] //Физиология растений. – 1990. – Вып. 4. – С. 781 – 787.
9. Шматько И.Г. Устойчивость растений к водному и температурному стрессам./ И.Г. Шматько, И.А. Григорюк, О.Е. Шведова – К.: Наук. думка, 1989. – 224 с.

РОСТ ПРОРОСТКОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПОСЛЕ ДЕЙСТВИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕСА И ГУМАТА КАЛИЯ

В.А. Варавкин

Установлено, что проращивание семян озимой пшеницы сорта Мироновская 61 на водном растворе гумата калия снижает отрицательное

действие высокой и низкой положительной температуры на ростовые процессы у проростков.

Ключевые слова: *Озимая пшеница, температурный стресс, рост, гумат калия.*

*GROWTH OF SEEDLINGS OF WINTER WHEAT AFTER OPERATION
TEMPERATURE STRESA AND POTASSIUM HUMATA*

V.A. VARAVKIN

Found that the germination of seeds of winter wheat varieties Mironovskaya 61 on an aqueous solution of potassium humate decreases the negative effect of high and low positive temperature on growth processes in seedlings.