

сприятимуть підвищенню продуктивності посівів гороху зимуючого. Встановлено, що фотосинтетичний потенціал листової поверхні збільшуватиметься у лісостеповій зоні на 130%, в північностеповій підзоні на 126%, а в південностеповій на 144%.

Як слід, урожай насіння гороху в лісостеповій зоні області буде в 2 рази, в степовій в 1,5 рази вищим за базовий.

Отже, технологія вирощування гороху за підзимової сівби сприяє і буде сприяти одержанню більш високої продуктивності рослин за рахунок кращого використання зимово-весняної вологи та уникнення дії високих температур повітря на початку літа.

Список використаної літератури

1. Соломонов Р.В., Орехівський В.Д, Кривенко А.І., Руденко В.А. Дослідження сортів зимуючого гороху за різними строками посіву в умовах півдня України. *Меліорація, землеробство, рослинництво*.2022. с. 70-76. doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.12.11.

2. Польовий А.М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем. Київ: КНТ, 2007. С. 304-321.

3. Агрокліматичний довідник по Одеській області: (1986-2005 рр.) /за ред. В.М.Ситова, Т.І. Адаменко. Одеса: Астропринт, 2011. 204 с.

4. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімату: монографія /за ред. С. М. Степаненка, А. М. Польового. Одеса: «ТЕС», 2018. С.259-497.

УДК 577.1, 581.19, 581.1

**Андрій АНДРЕЄВ,
Вікторія ЦИГАНКОВА,
Я.В. АНДРУСЕВИЧ,
В.М. КОПЧ,
С.Г.ПІЛЬО,
В.С. БРОВAREЦЬ**

*Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії
ім. В.П. Кухаря НАН України, Київ, Україна*

ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН У КОМБІНАЦІЇ З МІКРОДОБРИВАМИ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ РОСТУ СОНЯШНИКУ ПРОТЯГОМ ПЕРІОДУ ВЕГЕТАЦІЇ

Вступ. На сьогодні значна увага приділяється розробці нових ефективних та безпечних для довкілля регуляторів росту рослин на основі сполук

природного та синтетичного походження. Значну увагу викликає питання розробки нових ефективних та екологічно безпечних регуляторів росту рослин на основі синтетичних азагетероциклічних сполук, похідних *N*-оксид-2,6-диметилпіридину (Івін), 6-метил-2-меркапто-4-гідроксипіримідину натрієвої та калієвої солей (Метіур та Каметур), синтезованих в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України, які виявляють подібну гормонам рослин ауксином та цитокінінам регулюючу ріст та розвиток рослин активність. Перевагою їх застосування в сільськогосподарській практиці є висока ефективність низькомолекулярних азагетероциклічних сполук при діапазоні низьких концентрацій 10^{-4}M - 10^{-7}M і екологічна безпека через відсутність токсичного ефекту на клітини людини, тварин і рослин. Протягом останніх років ці регулятори пройшли випробування у лабораторних та польових умовах та проявили стимулюючі властивості на ріст та розвиток рослин різних видів та сортів протягом періоду їх вегетації, підвищення продуктивності рослин, а також адаптаційних властивостей рослин до стресових чинників навколишнього середовища [1 - 3].

На сьогодні у практиці сільського господарства широко застосовуються для поліпшення процесів живлення та росту рослин мікродобрива, які містять складові компоненти природного походження. В Україні широкий асортимент мікродобрив виробляє ТОВ «Український Аграрний Ресурс». Продукція компанії випускається під торговою маркою «РОСТОК». Хімічно чисті та екологічно безпечні добрива - віднесені до 4 класу небезпеки і є малотоксичними речовинами; знаходяться в рідкому стані. Таким чином не виникає проблем з їх розчинністю; широкий асортимент продукції, що виробляється (комплексні та моно добрива); універсальні у застосуванні (передпосівна обробка насіння, позакореневе та кореневе підживлення, крапельне зрошення, дощування та ін.); знаходяться у біологічно доступній для рослин формі - метали у формі хелатів ЕДТА; в своєму складі містять стимулятори росту (гумінові кислоти, амінокислоти); мають прилипаючі та плівкоутворюючі властивості; підвищують імунітет рослин до різних захворювань; сумісні з більшістю засобів захисту рослин; знімають стрес від застосування пестицидів; підвищують урожайність культур на 10-15 % та поліпшують ріст та живлення рослин.

Соняшник (*Helianthus annuus* L) є четвертою за значенням олійною культурою у світі, яка використовується переважно для виробництва олії [4]. На соняшникову олію припадає 9,2 % світового виробництва рослинних олій, після пальмової (36,5 %), соєвої (27,4 %) і ріпакової (12,5 %) олій [4]. Основними факторами, що впливають на темпи росту соняшнику, кількість і якість посівів цієї олійної культури, є кліматичні фактори, географічне розташування районів його вирощування та склад ґрунту, застосування регуляторів росту та добрив для підвищення врожайності насіння та вмісту олії в насінні соняшнику, а також засоби захисту від збудників хвороб і шкідників [5, 6].

Тому, вельми важливим напрямком аграрної галузі є розробка нових регуляторів росту та їх застосування з мікродобривами для поліпшення росту

важливої для сільського господарства культури соняшника (*Helianthus annuus* L.) та підвищення її врожайності.

Метою даної роботи було дослідження впливу нових регуляторів росту рослин, створених на основі синтетичних низькомолекулярних азагетероциклічних сполук, похідних *N*-оксид-2,6-диметилпіридину (Івін), 6-метил-2-меркапто-4-гідроксипіримідину натрієвої та калієвої солей (Метіур та Каметур) та їх комбінацій з мікродобривами Росток екстра виробництва ТОВ «Український Аграрний Ресурс» і Radix Tim forte plus виробництва компанії Forcrop на фізіологічні показники росту та розвитку рослин соняшнику (*Helianthus annuus* L.) сорту Азимут, вирощених у лабораторних умовах протягом періоду вегетації.

Матеріали та методи досліджень. Досліджувались регулятори росту рослин, створені на основі синтетичних низькомолекулярних азагетероциклічних сполук, похідних *N*-оксид-2,6-диметилпіридину (Івін), 6-метил-2-меркапто-4-гідроксипіримідину натрієвої та калієвої солей (Метіур та Каметур), застосованих у концентрації 10^{-7} М та їх комбінації з мікродобривами Росток екстра виробництва ТОВ «Український Аграрний Ресурс» у концентрації 100 мл на 1л дистильованої води і Radix Tim forte plus виробництва компанії Forcrop (Іспанія) у концентрації 50 мл на 1 л дистильованої води для замочування насіння соняшнику протягом 48-ми годин у термостаті. Складові компоненти досліджених мікродобрив детально описані у роботі [7]. Фітогормональну активність синтетичних сполук та їх комбінацій з мікродобривами порівнювали з активністю ауксину ІОК ((1*H*-індол-3-іл)оцтова кислота), застосованого в аналогічній концентрації 10^{-7} М для замочування насіння соняшнику протягом 48-ми годин у термостаті. Пророщене насіння поміщали в кліматичну камеру, де протягом чотирьох тижнів вирощували рослини соняшнику в світло-темрявому режимі 16/8 годин, температурі 22-24°C, інтенсивності освітлення 3000 люкс і вологості повітря 60-80 %. У контрольних зразках насіння соняшнику обробляли дистильованою водою. У кінці 4-го тижня вимірювали морфометричні параметри рослин соняшнику (середню довжину (см) коренів і середню довжину (см) пагонів) [8]. Усі досліди проводили у трьох повторах. Статистичну обробку даних проводили за допомогою дисперсійного критерію Стюдента з рівнем значущості $p \leq 0,05$, значення є середніми \pm стандартне відхилення (\pm SD).

Результати та обговорення. Статистичний аналіз морфометричних показників 4-х тижневих рослин соняшнику (*Helianthus annuus* L.) сорту Азимут показав позитивний вплив на ці показники рослин регуляторів росту Івіну, Метіуру та Каметуру, а також мікродобрив за умов їх окремого або комплексного застосування для обробки насіння соняшнику. Їх вплив на морфометричні показники був подібним, або перевищував вплив фітогормону ауксину ІОК.

Підвищення показнику середньої довжини коренів (см) рослин соняшнику відбувалось при окремому застосуванні мікродобрив: Radix Tim forte plus – на 81,62 % та Росток екстра – на 13,51 %, або при окремому

застосуванні синтетичних регуляторів росту: Івіну – на 38,38 %, Метіуру – на 60 %, Каметуру – на 100,77 %, так і при комплексному застосуванні мікродобрив із синтетичними регуляторами росту: Івін+Radix Tim forte plus – на 81,08 %, Івін+Росток екстра – на 87,03 %, Метіур+ Radix Tim forte plus – на 82,24 %, Метіур+ Росток екстра – на 49,55 %, Каметур+Radix Tim forte plus – на 49,55 %, Каметур+Росток екстра – на 20,27 %, відповідно, порівняно до контрольних рослин (рис. 1, (Б)). Під впливом ауксину ІОК також спостерігалось підвищення показнику середньої довжини коренів (см) рослин соняшнику - на 50,89 %, порівняно до контрольних рослин.

Підвищення показнику середньої довжини пагонів (см) рослин соняшнику відбувалось при окремому застосуванні мікродобрив: Росток екстра – на 96,33 %, Radix Tim forte plus – на 30,73 %, або при окремому застосуванні синтетичних регуляторів росту: Івіну – на 35,89 %, Метіуру – на 88,99 %, Каметуру – на 30,73 %, так і при комплексному застосуванні мікродобрив із синтетичними регуляторами росту: Івін+Radix Tim forte plus – на 45,64 %, Метіур+Radix Tim forte plus – на 44,51 %, Метіур+Росток екстра – на 63,61 %, Каметур+Radix Tim forte plus – на 125,69 %, Каметур+Росток екстра – на 107,34 %, відповідно, порівняно до контрольних рослин. Під впливом ауксину ІОК також спостерігалось підвищення показнику середньої довжини пагонів (см) рослин соняшнику - на 38,53 %, порівняно до контрольних рослин.

Висновки. Підсумовуючи отримані дані, запропоновано застосування синтетичних регуляторів росту: Івіну, Метіуру, Каметуру, створених в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України за умов їх окремого або комплексного застосування з мікродобривами Росток екстра виробництва ТОВ «Український Аграрний Ресурс» та Radix Tim forte plus виробництва компанії «Fogcor» для поліпшення росту та розвитку рослин соняшнику (*Helianthus annuus* L.) сорту Азимут протягом періоду вегетації.

Список використаної літератури

1. Tsygankova V.A., Voloshchuk I.V., Kopich V.M., Pilyo S.G., Klyuchko S.V., Brovarets V.S. Studying the effect of plant growth regulators Ivin, Methyur and Kamethur on growth and productivity of sunflower. *Journal of Advances in Agriculture*. 2023. Vol. 14. P. 17–24. <https://doi.org/10.24297/jaa.v14i.9453>.
2. Tsygankova V.A., Voloshchuk I.V., Pilyo S.H., Klyuchko S.V., Brovarets V.S. Enhancing Sorghum Productivity with Methyur, Kamethur, and Ivin Plant Growth Regulators. *Biology and Life Sciences Forum*. 2023. Vol. 27, №1. P. 36. <https://doi.org/10.3390/IECAG2023-15222>.
3. Tsygankova V.A., Kopich V.M., Vasylenko N.M., Golovchenko O.V., Pilyo S.G., Malienko M.V., Brovarets V.S. Increasing the productivity of wheat using synthetic plant growth regulators Methyur, Kamethur and Ivin. *Znanstvena misel journal*. 2024. No 94. P. 22 - 26. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13860706>.

4. Pilorgé E. Sunflower in the global vegetable oil system: situation, specificities and perspectives. OCL. 2020. 27: 34–44. URL: <https://doi.org/10.1051/occl/2020028>.

5. Tahsin N., Kolev T. Investigation on the effect of some plant growth regulators on sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Journal of Central European Agriculture*. 2005. 6(4): 583–586. URL: <https://jcea.agr.hr/en/issues/article/333>.

6. Shcatula Y. Effect of mineral fertilizers and biological preparations on sunflower productivity. *The scientific heritage*. 2021. 61: 13–20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effect-of-mineral-fertilizers-and-biological-preparations-on-sunflower-productivity>

7. Tsygankova V.A., Andreev A.M., Andrusevich Ya.V., Pilyo S.G., Klyuchko S.V., Brovarets V.S. Use Of Synthetic Plant Growth Regulators In Combination With Fertilizers to Improve Wheat Growth. *Int J Med Biotechnol Genetics*. 2023. S1:02:002:9-14. URL: <http://scidoc.org/IJMBGS1V2.php>.

8. Voytsehovska O.V., Kapustyan A.V., Kosik O.I., Musienko M.M., Olkhovich O.P., Panyuta O.O., Parshikova T.V., Glorious P.S. *Plant Physiology: Praktykum*. Ed. Parshikova T.V. Lutsk: Teren, 2010. 420 p.

УДК 631.147.

Т.С. АНДРОС,
здобувач вищої освіти,
Миколаївський національний аграрний університет,
Миколаїв, Україна

БІОЛОГІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО: ПЕРСПЕКТИВИ, ЦІЛЕСПРЯМОВАНІ КРОКИ ДО ЕКОЛОГІЧНОГО МАЙБУТНЬОГО

Новим етапом у взаєминах агровиробника з довкіллям є екологічне землеробство. Популярність цієї системи ведення сільськогосподарського виробництва у країнах зарубіжжя з кожним роком посилюється. Очікується, що у майбутньому частка «чистих» продуктів становитиме ще більше.

На екологічно чисту продукцію аграрного бізнесу завжди існує стійкий та незабезпечений попит [1]. Тому в умовах нашої держави розвиток екологічного землеробства має бути спрямоване в першу чергу на виробництво високоякісних продуктів харчування.

Створюючи екологічне землеробство, завжди потрібно вирішувати питання формування ринку екологічних продуктів. Без такого ринку неможливо розвивати цю систему землеробства. Але виробників, переробників та споживачів продукції треба пов'язувати між собою системою сертифікації [2]. Зазначимо, біологічне землеробство не є основним шляхом вирішення екологічних проблем аграрного виробництва у зв'язку з обмеженою його поширеністю.

Один із найбільш значущих факторів, що дестабілізують природні та