

productive stems was influenced by weather conditions. Thus, the range of variation in the number of plants under the influence of morphoregulators and weather conditions was 2.8 % and 4.1 %, respectively, while under the influence of the nutrition system it was 7.1 %. The range of variation in the number of lateral productive stems under the influence of morphoregulators and the nutrient background was 5.9 % and 11.4 %, respectively, while under the influence of weather conditions it was 34.2 %.

The largest number and weight of grains from the main and side stems were formed in the variants treated with the Medax TOP regulator against the background of nitrogen fertilization during the 22-23rd microphase at a dose of N₅₀. Increasing the nitrogen dose to N₆₅ did not provide a significant increase in these indicators.

Among the regulators studied, both in terms of their effect on plant productivity and in terms of their effect on the biological grain yield of the main and lateral stem systems of winter wheat, the product Medax TOP was the best. Crops treated with this product formed significantly higher biological grain yield of both stem systems in the weather conditions of both years on all studied mineral nutrition backgrounds.

The highest overall biological yield of winter wheat was achieved in the treatment variant during the 31st microphase according to the BBCH classification with the Medax TOP regulator against the background of the highest nitrogen application rate (N₆₅) during the 22nd-23rd microphase – 5.06 t/ha in 2024 and 6.87 t/ha in 2025. At the same time, virtually the same indicators were obtained for N₅₀ application – 5.01 and 6.78 t/ha, respectively. Therefore, given the lack of a significant difference in biological grain yield between these options, it is not advisable to increase the nitrogen dose from 50 to 65 kg/ha.

Conclusions. No significant difference in terms of overall biological grain yield was found between the options of treating crops with the Medax TOP regulator and a mixture of Moddus Star and Retacel 720 products. However, preference should be given to the application of the Medax TOP regulator because, firstly, the biological yield when using it was higher, albeit insignificantly, secondly, the spraying process is simplified because only one product is applied, and thirdly, the Medax TOP regulator has a wider temperature range of effective operation.

Keywords: winter wheat, fertilizers, growth regulator, nutrition system, productivity elements, plant density, biological yield

УДК 631.8 [631.1:633.3:633.8]

DOI: <https://doi.org/10.31359/2413-7642-2025-2-102>

О.Ю. Щербаков, аспірант

В.В. Дегтярьов, д-р с.-г. наук, професор

Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

АНТИСТРЕСОВА ДІЯ ГУМУСОВИХ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКА (*Helianthus L.*) В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ

Наведено результати досліджень впливу позакореневого підживлення гумусовими біостимуляторами Зіновій Тріпл Корн, Зіновій Тріпл Оіл, Зіновій Тріпл Дабл, Зіновій Тріпл, Зіновій Гранд Гурій виробництва фірми Пестицид ЕООД (Болгарія) в дозах 2 і 4 л/га на біологічну продуктивність соняшнику товарних

гібридів MAS 920 CP (2024 рік) та MAS 85 (2025 рік) . Установлено, що в кліматичних умовах Харківщини, які склалися у 2024-2025 рр., найкращі результати отримані для біостимулятора Зіновій Тріпл Оіл.

Гумусові біостимулятори виробництва фірми Пестицид ЕООД слід розглядати не лише як джерело макро- і мікроелементів для рослин, а й як антистресант в посушливих умовах клімату Східного Лісостепу України.

Ключові слова: гумусові біостимулятори росту, соняшник, біологічна урожайність

Вступ. З кожним роком проявляється все більший інтерес до екологічно чистих технологій вирощування сільськогосподарських культур. Одним із шляхів вирішення проблеми екологічно безпечного ведення господарства є застосування гумінових речовин природного походження. В нинішніх умовах саме гуміновим, або гумусовим речовинам відводиться першочергова роль у підвищенні ефективності та покращенні екологічної ситуації в сільському господарстві.

Родючість ґрунту досить сильно залежить від вмісту гумусу. Чим його більше, тим кращий урожай можна отримати. Джерелом гумусу виступають органічні рештки рослин, тварин і мікроорганізмів. Для забезпечення родючості ґрунту вміст гумусу в ньому повинен бути досить високим на рівні 8-10%. Нині вміст гумусу в них становить 3-4%. Щоб зупинити подальше зниження вмісту гумусу у ґрунтах, необхідно застосовувати системи, при яких винесення гумусу з ґрунту разом з урожаєм культур компенсується поверненням до них органіки. Тому останнім часом у якості високоефективного джерела гумінових речовин у всьому світі активно застосовують солі гумінових кислот, які ще називають гуматами. Гумінові речовини поділяються на три головні фракції: а) гуміни; б) гумінові кислоти; в) фульвокислоти. Цей поділ здебільшого умовний та базується на розчинності кожної фракції у воді і відрегульований за різним значенням рН.

Гумінові речовини впливають на рослину прямо або опосередковано. Непрямий ефект пов'язаний з поліпшенням водно-фізичних властивостей ґрунту, активізацією мікрофлори, впливом на міграцію поживних речовин, зв'язуванням токсичних агентів (пестицидів, важких металів).

Гумусові речовини мають пряму всебічну дію на процеси росту рослин, тобто здійснюють їх регуляцію. Вплив гумінових добрив на рослини має складний багатоступеневий характер та охоплює весь період вегетації рослин. Кожна функціональна група фрагменту молекули гумінової кислоти виконує свою безпосередню роль, а таких груп дуже багато, тому дія гуматів на воду, ґрунт і всі стадії росту рослин багатогранна.

З гуміновими речовинами в рослину потрапляє певна кількість поживних речовин — азоту, фосфору, калію, кальцію, сірки та інших

мікроелементів, а також амінокислот, вітамінів і ростових речовин. Потрапляючи в рослину, гумінові речовини активують ферментативну активність усіх клітин рослини та утворення стимулюючих сполук самою рослиною. Як результат — зростання енергетики клітини, зміна фізико-хімічних властивостей протоплазми, інтенсифікація обміну речовин. Збільшується проникливість мембрани клітин кореня, покращується проникнення елементів мінерального живлення із ґрунтового розчину до рослин у вигляді гуміново-мінеральних сполук. Це призводить до посилення поглинання рослиною поживних речовин.

Крім того, за рахунок гуматів покращується надходження у рослину із ґрунту цукрів, амінокислот, вітамінів, гормонів. Прискорюється надходження води та поглинання кисню рослинами, що у підсумку інтенсифікує дихання рослин. Внаслідок посиленого дихання прискорюється поділ клітин, фотосинтез, синтез білків, посилення росту кореневої системи, надземної маси, збільшується вихід сухої речовини, а значить і загальна життєдіяльність рослин покращується.

Все це в кінцевому підсумку призводить до посилення росту, підвищення продуктивності рослин та покращення якості продукції. Гумати виступають як органічні добрива і як регулятори росту рослин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В сучасних системах землеробства спостерігається певна нестабільність ефективності основного удобрення, що є наслідком незбалансованих цін на сільськогосподарську продукцію та засоби хімічної промисловості, застосування переважно мінімальної системи обробітку ґрунту, а також практично повної відсутності сталої структури посівних площ. Частковим вирішенням проблеми недостатнього забезпечення рослин поживними елементами є застосування позакореневого підживлення, яке, на думку багатьох дослідників, є ефективним при вирощуванні більшості культур [2].

Позакореневе підживлення особливо ефективні за несприятливих погодних умов та інших чинників, що знижують доступність елементів живлення із ґрунту: показників вологості та температури, рН ґрунту тощо. У такому разі листкове підживлення стимулює поглинання поживних речовин із ґрунту. Позакореневе підживлення підвищує інтенсивність синтезу хлорофілу в листі, що сприяє його насиченому зеленому забарвленню, а це, у свою чергу, стимулює ріст коріння, виділення цукрів, зростання кількості мікроорганізмів, які забезпечують синтез ауксинів та інших коренестимулюючих речовин. Зі зростанням клітинного газообміну збільшується кількість поглинутої корінням вологи, а отже, активізується процес всмоктування поживних речовин із ґрунтового розчину. Позакореневе підживлення в більшості випадків будуть ефективнішими, якщо їх проводити кілька разів – на початку та впродовж вегетації культур.

Особливого значення набуло позакореневе підживлення основної олійної культури – соняшнику, який дуже чутливий до нестачі бору, що особливо гостро відчувається під час посухи та на карбонатних ґрунтах.

Вивчення впливу різних строків позакореневого підживлення [2] на деякі біометричні показники рослин і урожайність насіння соняшнику показало, що навіть одноразове застосування позакореневого підживлення стимулює ріст і розвиток рослин соняшнику.

Урожайність соняшнику суттєво відрізнялася в окремі роки досліджень через стан погодних умов. Найбільш сприятливими були умови 2018 р., коли кількість опадів у критичні для рослин періоди становила 75,8 мм, менш сприятливими – у 2017 р., за опадів на рівні 28,8 мм. Найменшу урожайність отримали у 2019 р. у зв'язку з гострою нестачею кількості опадів у критичні періоди (18 мм) [2].

Однак, незважаючи на відмінності в погодних умовах і загальному рівні врожайності культури, ефективність позакореневого підживлення в окремі роки відповідала тим самим тенденціям, що і в середньому за три роки досліджень. Тобто результатами досліджень [2] підтверджуються висновки інших дослідників про високу ефективність позакореневого підживлення за різних погодних умов, що складаються впродовж вегетаційного періоду соняшника.

За підсумками результатів трирічних досліджень [2] рекомендовано господарствам Лівобережного Лісостепу для підвищення урожайності насіння соняшнику застосування триразового позакореневого підживлення комплексом макро- і мікродобрив із вмістом бору. У період зміни клімату з погіршенням умов забезпечення вологою впродовж вегетації соняшнику ефективним заходом є підживлення комплексом макро- і мікродобрив із додаванням стимуляторів росту на основі амінокислот, що підвищує стійкість рослин до стресів і забезпечує отримання стабільно високих врожаїв цієї основної олійної культури.

За результатами виробничої та економічної ефективності проведених Коваленко та ін. досліджень [3], найкращі результати забезпечувало вирощування гібриду соняшнику НК Камен та використання позакореневого підживлення посівів у фазі 6-8 листків мікродобривом Квантум, що сприяло отриманню найвищої урожайності (2,55 т/га) та рівня рентабельності (241,8 %).

За результатами досліджень [4] встановлено, що в умовах Західного Полісся поліпшення поживного режиму ґрунту за внесення мінеральних добрив і позакореневого підживлення стимулятором росту Вимпел 2 (0,5 л/га) забезпечило підвищення врожайності насіння гібридів соняшнику та вмісту олії. Найвищу врожайність насіння в гібридів соняшнику Годувальник — 3,22 т/га, Гусяр — 2,42 т/га Інтеграл — 2,23 т/га за вмісту олії 49,6; 54,1 і 54,5% відповідно отримали за

мінерального удобрення $N_{90} P_{60} K_{120}$ у поєднанні з позакореневим підживленням стимулятором росту Вимпел 2 (0,5 л/га) у фазах 3 – 4 і 5 – 6 листків. Максимальна олійність насіння гібридів сояшнику (Годувальник — 55,2, Інтеграл — 54,5, Гусляр — 50,2%) формувалася за удобрення $N_{60} P_{30} K_{90}$.

Кожен з варіантів оптимізації живлення рослин сояшника [5] забезпечив приріст урожайності, порівняно з контрольним варіантом за обробки рослин водою, найбільшими рівні врожайності сформовані у варіантах, де позакореневі обробки посівів рослин проводили двічі. У середньому за роки досліджень урожайність насіння сояшнику у контролі склала 2,55 т/га, а в удобрених варіантах збільшилася до 2,763,56 т/га. Максимальним її рівень сформувався за поєднання проведення позакореневих підживлень Фреш Енергією 0,5 кг/га у фазу 3-4 пар листків та Фреш Флоріду 0,5 кг/га у період бутонізації. Приріст урожайності відбувався внаслідок впливу біопрепаратів на ростові процеси і основні показники структури, що формують урожай. Діаметр кошику та маса насіння з одного кошика за всіма варіантами позакореневих підживлень були більшими порівняно з контролем за обробки рослин водою. Натура насіння сояшнику також змінювалася відповідно варіантів обробок посіву біопрепаратами та залежала від умов вологозабезпечення року вирощування. У середньому за роками досліджень проведення підживлень сприяло збільшенню маси 1000 насінин у всіх варіантах досліду. Вміст жиру в насінні сояшнику істотно різнився за роками досліджень. Найбільше його накопичилось у насінні, вирощеному в 2016 р., а найменше – у посушливому 2017 році. Аналіз урожайності насіння у варіантах досліду за роками дозволив виявити різницю щодо реакції гібриду сояшнику на застосування удосконаленого елемента технології вирощування, особливо в роки, які суттєво відрізнялися від середньостатистичних за кількістю опадів та сумою позитивних температур [5].

За результатами досліджень Добровольського А.В. [6], мінеральні добрива і ростактивуючі препарати сприяють зростанню вносу елементів мінерального живлення з урожаєм на 2-6%. Але при комплексному застосуванні добрив і багатофункціональних препаратів досягається ефект синергізму, тобто за зростання вносу поживних речовин спостерігається питома економія, яка досягає в окремих випадках 7%. Препарати, які застосовувалися у дослідях, впливають на зміну параметричних характеристик перших справжніх листків рослин сояшника: під дією Хелафіту перші листки стають коротшими та ширшими у порівнянні з контролем. Характерною особливістю динамічного процесу діяльності листової поверхні є різний темп усихання листя під час завершення вегетації. Якщо без застосування препарату Хелафіт вже 10 – 15 вересня 100% листя було сухим, то у разі

дворазової обробки препаратом навіть 20 вересня 3,0 тис. м²/га листя мало зелений колір. Листкова поверхня та її розмір – це екстенсивні чинники зростання урожаю надземної фітомаси, тому що паралельно спостерігається зменшення питомої продуктивності фотосинтезу. Якщо між площею листя та фотосинтетичним потенціалом існує доволі тісний рівень кореляції ($r = +0,77-0,88$), то з показником чистої продуктивності фотосинтезу цей зв'язок має від'ємне значення ($r = -0,49 \pm 0,22$) [6].

Підживлення соняшників гуматом калію – корисний інструмент для покращення умов вирощування цієї важливої у сільському господарстві культури та підвищення її врожайності.

Гумат калію для соняшника – ефективне органо-мінеральне добриво, застосування якого сприяє покращенню загального здоров'я рослини та підвищенню її врожайності. Також до його переваг можна віднести: стимуляцію зростання кореневої системи, покращення структури ґрунту та його водоутримуючої здатності, активізацію живильного обміну, зміцнення імунної системи та стійкості до стресу.

Результати проведених досліджень [7] підтверджують: підживлення соняшника гуматом калію сприяє збільшенню розмірів суцвіть, кількості насіння та їх маси, а також підвищенню вмісту олії в їх насінні. Все це призводить до зростання загального врожаю та покращення якості продукції, у тому числі її смакових характеристик, зовнішнього вигляду та вмісту корисних речовин, що, у свою чергу, підвищує комерційну цінність продукції та сприяє задоволенню очікувань споживачів.

Найвища врожайність насіння в середньому за три роки – 2,60 т/га, була також у варіанті сполучення передпосівної обробки всіма препаратами з трьома позакореневими підживленнями розчином на основі стимулятора росту БлекДжеку. Разом з тим, за проведеним статистичним аналізом, в умовах 2022 і 2023 рр. вона була фактично на одному рівні з урожайністю у варіанті з двома позакореневими підживленнями тим же розчином – 2,45 і 2,44 т/га у 2022 р. і 3,03 і 3,01 т/га відповідно – у 2023 р. З точки зору врожайності 145 насіння, проведення третього позакореневого підживлення було виправдане, оскільки порівняно з варіантом де проводили два підживлення, приріст показника – 0,08 т/га, був статистично доведений [8].

Для отримання стабільно високих врожаїв соняшнику в умовах північно-східної частини Лісостепу України (3,30–3,45 т/га) та подолання низької ефективності високих доз мінеральних добрив деякі автори [9] пропонують використовувати регулятор росту Церон у фазу ВВСН 30–33 в нормі 0,5–1,0 л/га.

Застосування регуляторів росту рослин та біопрепаратів з діючими речовинами різного походження, що підвищило стійкість до несприятливих зовнішніх чинників, характеризується чітко вираженим

антистресовим впливом та зростанням вегетативної маси та насінневої продуктивності. Вищі показники врожайності (на 0,13; 0,18 та 0,24 т/га) були сформовані за рахунок стійкості до несприятливих умов вегетації та створення ценозу з вищою висотою рослин (на 3,6–9,1 см) та діаметром кошика (на 8,46–10,76% відносно контролю) на варіантах за проведення обробітку із застосуванням полімерного плівкоутворюючого регулятора росту рослин АКМ, РК (0,2 л/т), композиції природних стимуляторів розвитку і комплексу 2,6–диметилпіридин-1-оксиду з бурштинової кислотою Трептолем, в.р.с. (20 мл/т), комплексного мікродобрива Вінкропс Антистрес, в.р. (1,0 л/га). На варіантах з досліджуваними препаратами Ярослав, в.р.к. (12 л/га), Квадростим, в.р.к. (500 г/т), Лідер плюс, в.с.р. (0,05 л/га), АГРІНОС А, р. (1,5 л/га) вплив на продуктивність соняшнику виявився менш виразним, прибавка врожайності насіння по роках коливалась в межах 0,03–0,1 т/га. Висновки. Вивчення впливу показали що, задля вирощування високих врожаїв соняшнику необхідно оптимізувати процеси формування вегетативних та генеративних органів, наростання надземної маси рослин і площі листової поверхні, а також фотосинтетичну активність посівів. Слід враховувати реакцію гібрида Епікур при вирощуванні в умовах Степу України на дію регуляторів росту з антистресовою дією для збирання максимального врожаю і рекомендується застосування обробітку регулятором росту природного походження Вінкропс Антистрес, в.р. нормою 1,0 л на 1 га з метою більш ефективного процесу мобілізації можливостей соняшнику в періоди несприятливої дії кліматичного впливу [10].

Істотне підвищення врожайності (0,32–0,42 т/га), порівняно з контролем, спостерігали [11] також і на варіанті, де позакореневе підживлення рослин проводили стимулятором гумат калію (0,4 л/га) на фоні аналогічної дози мінеральних добрив. Середня врожайність гібриду Кадет за даного варіанту удобрення становила 3,06 т/га, Ярило – 2,69 т/га, Вирій – 3,13 т/га або поступалася попередньому варіанту удобрення на 0,02–0,10 т/га. У разі внесення мінерального удобрення дозою N12P52, а також позакореневого підживлення рослин карбамідом (10 кг/га) або гумат калію (0,4 л/га) урожайність гібридів знаходилися в межах 2,55–3,01 т/га, що перевищує контроль (без добрив) на 0,14–0,30 т/га. Встановлено, що найбільше олій у насінні ранньостиглого гібриду Кадет та середньораннього Ярило накопичувалося за позакореневого підживлення рослин стимулятором гумат калію на фоні внесення мінеральних добрив у дозі N₃₂P₃₂K₃₂ – 51,4 %. Середньостиглий гібрид Вирій формував максимальний показник олійності на варіанті із позакореневим підживленням посівів карбамідом (10 кг/га) на фоні мінеральних добрив N₁₂P₅₂ – 51,0 %. Поєднання в системі живлення рослин соняшнику основного внесення мінеральних добрив та

позакореневого підживлення посівів у фазу 5–6 пар листків сприяло одержанню найвищого збору олії з одиниці площі (1229–1422 кг/га).

Чи є специфічні «вузькі місця» застосування цього агроприйому? [12]. Насамперед слід пам'ятати, що поживні речовини, які наносять на поверхню листя, можуть справляти позитивну дію лише після того, як вони проникнуть усередину листкової тканини.

Швидкість висихання розчину на поверхні листя також залежить від низки факторів (зокрема, від температури і вологості повітря, сили вітру тощо). Встановлено [12], що навіть у разі підживлення у кінці дня листя висихає за 15–20 хв, зрідка волога зберігається протягом 30–40 хв. Добрий результат від позакореневого підживлення можна отримати тільки за умови вторинного розчинення залишкового осаду поживних речовин на поверхні листя (під впливом роси). За несприятливих умов для повного їхнього використання рослини часто засвоюють тільки ту, вельми незначну, частину поживних речовин, яка закріплюється на поверхні листя у процесі обмінної адсорбції і становить 10–15% (а інколи й менше) загальної кількості добрив, витрачених на підживлення. Коли мова йде про забезпечення потреби рослин у мікроелементах, такий низький коефіцієнт використання добрив виявляється недостатнім для створення відчутного позитивного ефекту.

Іншого ефекту можна очікувати від використання позакореневого підживлення мікроелементами. Навіть незначна кількість діючої речовини, яка встигає до висихання розчину закріпитись на поглинальній поверхні листя шляхом обмінної адсорбції, може бути достатня для забезпечення потреб рослини [12].

Що стосується кількості підживлень, то з точки зору рентабельності, якщо мова йде про польові культури, які займають у межах одного господарства сотні або тисячі гектарів, не рекомендується проводити їх понад один-два рази. На малих площах, які не створюють технічних труднощів, можна рекомендувати багаторазові підживлення (у розплідниках, теплицях тощо). В умовах зрощення (способом дощування) кожне поливання можна поєднувати із підживленням, додаючи до поливної води поживні речовини у кінці дощування [12].

Таким чином, вбирання поживних речовин через листя і подальше їхнє засвоєння більшою мірою залежать від рівня кореневого живлення і, навпаки, позакореневе підживлення може справляти прямий або опосередкований вплив на поглинання мінеральних речовин корінням та їхнє подальше використання рослиною. Тому позакореневе живлення потрібно розглядати не тільки як спосіб підвищення рівня мінерального, що, своєю чергою, є доповненням звичайного кореневого, але і як спосіб корегування останнього, адже таким чином можна посилювати його позитивний ефект на величину урожаю та якість продукції [12].

Матеріали і методи досліджень. Дослідні ділянки були закладені

на полях ТОВ «Агроексперт» Харківського району Харківської області (2024 р.) та на дослідному полі «Докучаєвське» Державного біотехнологічного університету Харківського району Харківської області (2025 р.).

Загалом вегетаційний період 2024 р. був жарким і посушливим. Так, середньодобова температура за березень, квітень, травень, червень та липень перевищила норму на 4,2, 3,7, 0,4, 2,1 та 4,6 °С відповідно.

Кількість опадів в березні, квітні, травні, червні та липні була значно меншою від норми на 23,9, 25,5, 21,7, 14,3 та 52,7 мм або на 84, 72, 50, 23 та 74 % відповідно.

Зважаючи на такі показники можна стверджувати що погодні умови 2024 р. були несприятливими для вирощування сільськогосподарських культур.

Веgetаційний період 2025 року також дещо відрізнявся від минулорічного. Початок вегетаційного періоду був дещо прохолоднішим. Середня температура повітря була на 0,5 – 1,0° нижчою за норму та на 2,5 – 3,5° нижчою за минулорічну величину. Максимальна температура повітря в найспекотніші дні підвищувалася до 34 – 39° тепла, поверхня ґрунту нагрівалася до 53 – 64°. Мінімальна температура повітря знижувалася до 8 – 10° тепла, на поверхні ґрунту до 7° - 9° тепла. Середня температура ґрунту на глибині 10 см становила 21 – 24° тепла. Кількість опадів становила 45 – 85% місячної норми. Середина вегетаційного періоду була більш теплою. Середня температура повітря становила 23,1 – 24,9° тепла і була на 1,5 – 3,0° вищою за норму, але на 0,5 – 2,5° нижчою за минулорічну величину. Максимальна температура повітря в найспекотніші дні підвищувалася до 36 – 40° тепла, поверхня ґрунту нагрівалася до 55 – 66°. Мінімальна температура повітря знижувалася до 9 – 12° тепла, на поверхні ґрунту до 8° - 11° тепла. Середня температура ґрунту на глибині 10 см за місяць становила 25 – 29° тепла. Кількість опадів становила 79 – 104 мм, що дорівнює 125 – 175% місячної норми. Кінець вегетаційного періоду характеризувався середньою температура повітря 19,3 – 20,6° тепла, що на 0,5 – 1,0° нижче за норму та на 2,5 – 3,5° нижче за минулорічну величину. Максимальна температура повітря в найспекотніші дні підвищувалася до 32 – 36° тепла, поверхня ґрунту нагрівалася до 53 – 64°. Мінімальна температура повітря знижувалася до 7 – 10° тепла, на поверхні ґрунту до 6 – 9° тепла. Середня температура ґрунту на глибині 10 см за місяць становила 21 – 24° тепла. Кількість опадів становила 49 – 61 мм, або 125 – 155% місячної норми.

Для досліджень були використані біостимулятори росту (добрива) виробництва фірми Пестицид ЕООД (Болгарія). Нижче наводимо перелік і коротку характеристику препаратів, які проходили випробовування.

«Зіновій Тріпл Корн» - містить підвищений уміст цинку, підходить для цинколюбних культур і використання на ґрунтах з низьким умістом цинку.

«Зіновій Тріпл Оїл» - має підвищений уміст бору, підходить для боролюбних культур і використання на ґрунтах з низьким умістом бору.

«Зіновій Тріпл Дабл» - має підвищений уміст молібдену, підходить для молібденлюбних культур і використання на ґрунтах з низьким умістом молібдену.

«Зіновій Тріпл» - має підвищений уміст азоту, фосфору і калію і основні мікроелементи підходить для всіх рослин. Це забезпечує економне використання наявної вологи та дає можливість рослинам долати фізіологічні порушення внаслідок дії несприятливих кліматичних умов – різкого похолодання, «перезимівлі, посухи, граду тощо.

«Зіновій Гранд Гурій» - являє собою екстракт деревної золи і додані макро- і мікроелементи. Більш високий вміст макро- і мікроелементів активізує процес обміну речовин в стресових для рослин ситуаціях.

Дія зазначених біостимуляторів вивчалася нами у 2024 році на рослинах вівса голозерного [13].

Попередники соняшнику: 2024 рік – кукурудза на зерно;

2025 рік – овес голозерний.

Добрива: 2024 та 2025 рік – припосівне внесення 34 кг. д.р. азоту (100 кг NH_4NO_3);

Культура – 2024 рік соняшник товарний гібрид MAS 920 CP

2025 рік соняшник товарний гібрид MAS 85

Перший обробіток препаратами проводили у фазу 5-6 пар листків другий - бутонізація - фаза «зірочки».

Збирання соняшнику з облікових ділянок проводили у фазу повної стиглості (02.10.2025 р.).

У 2024 році дослідні ділянки були закладені на полях ТОВ «Агроексперт» Харківського району Харківської області загальна площа ділянки - 48 га, площа дослідної ділянки - 1 га, площа облікової ділянки 0,64 га.

У 2025 дослідні ділянки були закладені на дослідному полі «Докучаєвське» ДБТУ Харківського району Харківської області році загальна площа ділянки - загальна площа ділянки 600 м², площа облікової ділянки 416 м².

Схема досліду

I повторність												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	
II повторність												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	
III повторність												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	

Варіанти досліду:

1. Контроль (H₂O без стимуляторів росту)
2. Зіновій Тріпл Корн 2 л/га
3. Зіновій Тріпл Корн 4 л/га
4. Зіновій Тріпл Оіл 2 л/га
5. Зіновій Тріпл Оіл 4 л/га
6. Зіновій Тріпл Дабл 2 л/га
7. Зіновій Тріпл Дабл 4 л/га
8. Зіновій Тріпл 2 л/га
9. Зіновій Тріпл 4 л/га
10. Зіновій Гранд Гурій 2 л/га
11. Зіновій Гранд Гурій 4 л/га

Технологія вирощування соняшника загально прийнята для Харківщини.

Результати досліджень та їх обговорення. Проведені дослідження показали (табл.1), що за одного (2 л/га) позакореневого обробітку гумусовими біостимуляторами спостерігалось збільшення діаметра кошика соняшника по усім варіантам від 0,4 до 2.6 см. Найкращі, статистично достовірні, результати були отримані по варіантам Зіновій Тріпл Оіл (+2,6 см порівняно з контролем) та Зіновій Гранд Гурій (+2,4 см порівняно з контролем).

Також статистично достовірне зростання діаметра кошика спостерігалось у варіантах Зіновій Тріпл Корн (+1,9 см порівняно з контролем) та Зіновій Тріпл Дабл (+0,9 см порівняно з контролем).

Повторний позакореневий обробіток біостимуляторами (2 л/га) також сприяв більш інтенсивному росту кошика соняшника (табл.1) по всім варіантам від 1,0 до 3 см. Найкращі, статистично достовірні, результати були отримані по варіантам Зіновій Тріпл Корн (+3,0 см порівняно з контролем), Зіновій Тріпл Оіл (+2,3 см порівняно з контролем) та Зіновій Гранд Гурій (+2,2 см порівняно з контролем).

Також статистично достовірне збільшення діаметра кошика спостерігалось по варіантам Зіновій Тріпл Дабл (+1,2 см порівняно з контролем) та Зіновій Тріпл (+1,0 см порівняно з контролем).

1. Середній діаметр кошиків соняшнику (товарний гібрид MAS 920 CP), 2024 р., см

№ варіанта	Варіант досліджу	Діаметр кошика, см	
		після одного обробітку 2 л/га	після двох обробітків 4 л/га
1	КОНТРОЛЬ	11,7	11,7
2	Зіновій Тріпл Корн	13,6	14,7
3	Зіновій Тріпл Оіл	14,3	14,0
4	Зіновій Тріпл Дабл	12,6	12,9
5	Зіновій Тріпл	12,1	12,7
6	Зіновій Гранд Гурій	14,1	13,9

НІР₀₅

1,16

Визначення діаметру кошиків соняшника (табл. 2) показало, що всі без виключення досліджувані біостимулятори мають позитивний вплив на розміри кошика соняшника. Так, за дози біостимулятора 2 л/га найбільший середній розмір кошиків (табл. 2) 13,9 см (+1,9 см більше ніж на контролі) встановлено у варіанті Зіновій Тріпл Дабл. Дещо менший діаметр кошика за цієї дози формується у варіантах Зіновій Тріпл (13,6 см), Зіновій Тріпл Оіл (13,5 см), Зіновій Гранд Гурій (13,5 см), Зіновій Тріпл Корн (13,4 см). Тобто у всіх досліджуваних варіантах встановлено достовірне зростання діаметра кошика.

За дворазового обробітку соняшника (2+2 л/га) досліджуваними біостимуляторами найкращі результати отримані у варіанті Зіновій Тріпл – 14,3 см, що на 2,3 см (12,5%) більше ніж на варіанті Контроль (12,0 см). Також досить суттєве зростання діаметра кошика встановлено у варіанті Зіновій Гранд Гурій (13,9 см). Кошики соняшника варіанти досліджень Зіновій Тріпл Корн, Зіновій Тріпл Оіл, Зіновій Тріпл Дабл мають дещо менші розміри (13,4 см; 13,4 см; 13,3 см відповідно).

2. Середній діаметр кошиків соняшника (товарний гібрид MAS 85), 2025 р., см

№ варіанта	Варіант досліджу	Діаметр кошика, см	
		після одного обробітку 2 л/га	після двох обробітків 4 л/га
1	КОНТРОЛЬ	12,0	12,0
2	Зіновій Тріпл Корн	13,4	13,4
3	Зіновій Тріпл Оіл	13,4	13,9
4	Зіновій Тріпл Дабл	13,9	13,3
5	Зіновій Тріпл	13,6	14,3
6	Зіновій Гранд Гурій	13,5	13,9

НІР₀₅

1,22

Таким чином, проведені дослідження показали, що позакореневе використання гумусових біостимуляторів, як за одноразового (2 л/га), так і за дворазового (2+2 л/га) обробітку, на культурі соняшнику (товарний гібрид MAS 920 CP) в умовах посушливого клімату 2024 року призвело до зниження температурного стресу рослини і сприяло деякому зростанню розмірів кошиків соняшника. У більш вологих умовах 2025 року теж відмічений позитивний ефект від позакореневого використання гумусових біостимуляторів у дозі 2 л/га на розвиток кошиків соняшнику (товарний гібрид MAS 85), але на відміну від 2024 року за їх дворазового використання (2+2 л/га) не встановлено суттєвого зростання діаметру кошиків.

Вивчення впливу позакореневого використання гумусових біостимуляторів росту на урожайність соняшнику (товарний гібрид MAS 920 CP) у 2024 році (табл. 3) показало позитивний вплив по всім досліджуваним варіантам. За однократного їх використання біостимуляторів в дозі 2 л/га найкращі результати отримані по варіантам Зіновій Тріпл Оіл (прибавка 0,45 т/га відносно контролю) та Зіновій Гранд Гурій (прибавка 0,42 т/га відносно контролю). По решті варіантів прибавка коливалася від 0,10 т/га (Зіновій Тріпл) до 0,34 т/га (Зіновій Тріпл Корн). За двох кратного (2+2 л/га) обробітку соняшнику досліджуваними препаратами найвища прибавка врожаю спостерігалася у варіанті Зіновій Тріпл Корн (прибавка 0,51 т/га відносно контролю), Зіновій Тріпл Оіл (прибавка 0,49 т/га відносно контролю) та Зіновій Гранд Гурій (прибавка 0,39 т/га відносно контролю).

3. Вплив гумусових біостимуляторів на біологічну урожайність соняшнику (товарний гібрид MAS 920 CP) 2024 р., т/га

№ п/п	Варіант досліду	Доза, л/га	Урожайність насіння, т/га				Прибавка відносно контролю	
			1	2	3	середнє	т/га	%
1	КОНТРОЛЬ	0	1,95	1,90	2,03	1,96	-	-
3	Зіновій	2	2,29	2,36	2,25	2,30	+0,34	17,3
	Тріпл Корн	4	2,48	2,42	2,51	2,47	+0,51	26,0
4	Зіновій	2	2,42	2,46	2,36	2,41	+0,45	22,9
	Тріпл Оїл	4	2,46	2,38	2,50	2,45	+0,49	25,0
5	Зіновій	2	2,15	2,02	2,21	2,13	+0,17	8,7
	Тріпл Дабл	4	2,18	2,15	2,25	2,19	+0,23	11,7
7	Зіновій	2	2,04	1,90	2,23	2,06	+0,10	5,1
	Тріпл	4	2,16	2,28	2,05	2,16	+0,20	10,2
8	Зіновій	2	2,38	2,47	2,28	2,38	+0,42	21,4
	Гранд Гурій	4	2,35	2,26	2,41	2,34	+0,38	19,4

$$HP_{05} = 0,026$$

Аналізуючи дані прибавки врожаю соняшнику (товарний гібрид MAS 920 CP) (2024 р.) залежно від дози біостимуляторів (кратності обробітку), слід зазначити, повторний обробіток гумусовим біостимулятором Зіновій Тріпл Оїл дає прибавку врожаю всього 0,04 т/га, тобто в межах похибки досліду. Враховуючи затрати на препарат, витрати на внесення виникає питання щодо доцільності його повторного застосування. Аналогічна тенденція спостерігається і по варіантам Зіновій Тріпл Дабл, Зіновій Тріпл, Зіновій Гранд Гурій. Єдиним препаратом, який дає достовірну прибавку урожаю в наслідок повторного обробітку є гумусовий біостимулятор Зіновій Тріпл Корн, де різниця між одноразовим і дворазовим застосуванням складає 0,17 т/га.

Визначення біологічної урожайності соняшника (товарний гібрид MAS 85) показало (табл. 4), що у 2025 році всі досліджувані біостимулятори росту і розвитку рослин мають позитивний вплив на урожайність соняшника. Так, за дози гумусових біостимуляторів 2 л/га найвища урожайність соняшника установлена у варіанті Зіновій Тріпл Оїл, яка склала 2,78 т/га, що на 0,59 т/га вище ніж на контролі. Дещо нижча урожайність соняшника за цієї дози спостерігається у варіантах Зіновій Гранд Гурій та Зіновій Тріпл Дабл де вона складає відповідно 2,65 т/га та 2,61 т/га, що порівняно з контролем вище на 0,46 і 0,42 т/га. У варіантах Зіновій Тріпл та Зіновій Тріпл Корн також установлена достовірна прибавка урожаю порівняно з контролем, яка складає відповідно 0,36 та 0,31 т/га.

4. Вплив гумусових біостимуляторів на біологічну урожайність соняшнику (товарний гібрид MAS 85), 2025 р., т/га

Варіант	Доза, л/га	Повторність			Середис	+/- до контролю
		1	2	3		
Контроль	0	2,17	2,21	2,18	2,19	-
Зіновій Тріпл	2	2,51	2,43	2,55	2,50	+0,31
Корн	4	2,61	2,59	2,57	2,59	+0,40
Зіновій Тріпл	2	2,74	2,78	2,81	2,78	+0,59
Оіл	4	2,77	2,80	2,79	2,79	+0,60
Зіновій Тріпл	2	2,66	2,60	2,58	2,61	+0,42
Дабл	4	2,59	2,63	2,67	2,63	+0,44
Зіновій Тріпл	2	2,55	2,52	2,59	2,55	+0,36
	4	2,54	2,58	2,60	2,57	+0,38
Зіновій Гранд	2	2,62	2,64	2,69	2,65	+0,46
Гурій	4	2,72	2,69	2,76	2,72	+0,53
НП ₀₅					0,16	

Дворазовий обробіток рослин соняшника біостимуляторів не показав достовірної прибавки урожаю (табл.4). Тут можливо лише констатувати тенденцію до зростання біологічної урожайності, так як різниця між однократним (2 л/га) та двократним обробітком (2+2 л/га) знаходиться в межах НП₀₅ (0,16).

Таким чином, вивчення впливу позакореневого використання досліджуваних біостимуляторів виробництва фірми Пестицид ЕООД (Болгарія) на урожайність соняшника товарний гібрид MAS 920 CP в посушливих кліматичних умовах 2024 року показало доцільність одноразового їх застосування в дозі 2 л/га. Аналогічна залежність встановлена і для більш вологих умов 2025 року для соняшника товарний гібрид MAS 85.

Висновки. Посушливі та спекотні умови вегетаційного періоду 2024-2025 років не сприяли розкриттю потенційних можливостей товарних гібридів MAS 920 CP (2024 рік) та MAS 85 (2025 рік).

Застосування гумусових біостимуляторів росту і розвитку рослин виробництва фірми Пестицид ЕООД (Болгарія) сприяло кращому розвитку рослин соняшнику, формування кошиків більшого діаметру, і як наслідок, росту біологічної продуктивності.

Визначення діаметру кошиків соняшника показало, що всі без виключення досліджувані біостимулятори мають позитивний вплив на розміри кошика соняшника. За дози біостимулятора 2 л/га найбільший середній розмір кошиків встановлено у варіанті Зіновій Тріпл Дабл. По решті досліджуваних біостимуляторах також встановлено достовірне зростання діаметра кошика. За дворазового обробітку соняшника (2+2 л/га) досліджуваними біостимуляторами найкращі результати отримані

у варіанті Зіновій Тріпл. Також досить суттєве зростання діаметра кошика встановлено у варіанті Зіновій Гранд Гурій. Визначення біологічної продуктивності показало, що всі досліджувані біостимулятори росту і розвитку рослин мають позитивний вплив на урожайність соняшника. За дози гумусових біостимуляторів 2 л/га найвища урожайність соняшника встановлена у варіанті Зіновій Тріпл Оіл. Дворазовий обробіток рослин соняшника біостимуляторів не показав достовірної прибавки урожаю.

Підеумовуючи результати дворічних досліджень впливу гумусових біостимуляторів виробництва фірми Пестицид ЕООД на ріст і розвиток соняшника можливо прийти до висновку, що дані препарати слід розглядати не лише як джерело макро- і мікроелементів для рослин, а й як антистресант в посушливих умовах клімату Східного Лісостепу України. Продовження даних досліджень дасть можливість розробити методи і засоби протидії глобальним змінам клімату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Власова О. Гумінові добрива та їх користь для рослини [Електронний ресурс] <https://www.stimorganic.com.ua/news/guminov-dobryva-ta-ih-korist-dla-roslini>
2. Шевченко М. В., Мозговий Р. С., Зубковський О. А., Доля С. М. Ефективність позакореневого підживлення соняшнику/ *Агроном*. 25.06.2021. [Електронний ресурс] <https://www.agronom.com.ua/efektyvnist-pozakorenevo-pidzhyvlennya-sonyashnyku/>
3. Коваленко О.А., Паламарчук В.Д., Корхова М.М., Нерода Р.С., Вплив позакорневих підживлень на продуктивність соняшнику в умовах південного степу України/ *Сільське господарство та лісівництво*. №25. 2022. С.33-47. DOI: 10.37128/2707-5826-2022-2-4 [Електронний ресурс] <http://forestry.vsau.org/storage/articles/October2022/zbyOpBTKu2qoNnoL2s73.pdf>
4. Курач О.В., Лукашук Л.Я., Першута В.В. Вплив доз мінерального удобрення та стимуляторів росту на продуктивність гібридів соняшнику /*Вісник аграрної науки*. Т.101 № 8 (845) (2023). С. 12-19 DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202308-02>
5. Кудріна В. С. Формування продуктивності соняшнику залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. – Миколаївський національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, Миколаїв, 2021. [Електронний ресурс] https://www.mnau.edu.ua/files/spec_vchen_rad/k_38_806_03/disertaciya-kudrinoyi-vs.pdf

6. Добровольський А.В. Ефективність сучасних рїстрегулюючих препаратів за біологізації технології вирощування соняшнику в південному Степу Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук по спеціальності 06.01.09 – рослинництво. - ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», Херсон, 2019. [Електронний ресурс] https://www.ksau.kherson.ua/files/avtoferaty_dysertaciyi/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D0%94%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%90.%D0%92..pdf

7. Використання гумата калію для підвищення врожайності соняшника. [Електронний ресурс] <https://galicina.com.ua/vykorystannya-humat-kaliyu-dlya-sonyashnyka/>

8. Калинов О.О. Формування продуктивності соняшника за впливу бактеріальних, мікоризоутворюючих препаратів та стимуляторів росту в умовах східного Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії з агрономії. Державний біотехнологічний університет, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2025. [Електронний ресурс] <https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2025/04/kalynov-dysert.pdf>

9. Глупак З.І. Шаповал В.М. Вплив регуляторів росту на формування врожайності соняшнику в умовах північно-східної частини лісостепу України/ Таврійський науковий вісник. № 134. С.30-36. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.134.5>

10. Лемішко С.М., Черних С.А. Ефективність дії рїстрегулюючих речовин і мікродобрив на процеси формування продуктивності соняшнику в умовах північного степу України /Аграрні інновації. №17 (2023). <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.17.12>

11. Тоцький, В. М., Гангур, В. В., & Поляков, І. А. (2024). Урожайність та якість насіння гібридів соняшнику (*Helianthus annuus* L.) залежно від системи удобрення. Scientific Progress & Innovations, 27(3), 5–11. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.03.01>

12. Скрильник Є. Гумати: позакоренеve підживлення доцільне. Пропозиція, 15.08.2016 [Електронний ресурс] <https://propozitsiya.com/articles/ahrokhimiya-dobryva/humaty-pozakoreneve-pidzhyvlennya-dotsilne>

13. Щербakov О.Ю., Дегтярьов В.В., Крохін С.В., Литвинов В.А., Vesselin Koutev. Продуктивність вівса голозерного (*Avena sativa* L. subsp. nudisativa) за позакореневого використання гумусових стимуляторів росту в посушливих умовах Харківщини у 2024 році. Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво : журнал / [Редкол. : А. О. Рожков (головний ред.) та ін.]. – Харків : ДБТУ, 2024. – Вип. 2024-2. – С.108-126 <https://biotechuniv.edu.ua/nauka/naukovizhurnal/yzhurnal-roslynnytstvo-selektsiya-i-nasinnytstvo-plodoovochivnytstvo/>

Shcherbakov O.Y., PhD student

Degtyarev V.V., Doctor of Agricultural Sciences Doctor of Physical Sciences, Professor
State Biotechnological University (Kharkiv, Ukraine)

Anti-stress effect of humic biostimulants on sunflower (*helianthus l.*) yield under global climate change conditions

Introduction. Humic substances affect plants directly or indirectly. The indirect effect is associated with improving the water-physical properties of the soil, activating microflora, influencing the migration of nutrients, and binding toxic agents (pesticides, heavy metals). Humic substances have a direct comprehensive effect on plant growth processes, i.e., they regulate them. The effect of humic fertilizers on plants is complex and multi-stage, covering the entire vegetation period. With humic substances, a certain amount of nutrients enters the plant — nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, sulfur, and other microelements, as well as amino acids, vitamins, and growth substances.

In addition, humates improve the plant's uptake of sugars, amino acids, vitamins, and hormones from the soil. They accelerate water uptake and oxygen absorption by plants, which ultimately intensifies plant respiration. As a result of enhanced respiration, cell division, photosynthesis, protein synthesis, and the growth of the root system and above-ground mass are accelerated, the yield of dry matter increases, and, consequently, the overall vitality of plants improves.

All this ultimately leads to enhanced growth, increased plant productivity, and improved product quality. Humates act as organic fertilizers and plant growth regulators.

Analysis of recent studies and publications. In modern farming systems, there is a certain instability in the effectiveness of basic fertilization, which is a consequence of unbalanced prices for agricultural products and chemical industry products, the use of mainly minimal tillage systems, and the almost complete absence of a stable structure of cultivated areas. A partial solution to the problem of insufficient supply of nutrients to plants is the use of foliar feeding, which, according to many researchers, is effective in the cultivation of most crops [2].

Foliar feeding is particularly effective in unfavorable weather conditions and other factors that reduce the availability of nutrients from the soil: humidity and temperature indicators, soil pH, etc. In this case, foliar feeding stimulates the absorption of nutrients from the soil. Foliar feeding increases the intensity of chlorophyll synthesis in the leaves, contributing to their rich green color, which in turn stimulates root growth, sugar secretion, and the growth of microorganisms that provide the synthesis of auxins and other root-stimulating substances. With the increase in cellular gas exchange, the amount of moisture absorbed by the roots increases, and thus the process of absorbing nutrients from the soil solution is activated. In most cases, foliar feeding will be more effective if it is carried out several times – at the beginning and during the growing season of crops.

A study of the effect of different timing of foliar feeding [2] on some biometric indicators of plants and sunflower seed yield showed that even a single application of foliar feeding stimulates the growth and development of sunflower plants.

Feeding sunflowers with potassium humate is a useful tool for improving the growing conditions of this important agricultural crop and increasing its yield.

Potassium humate for sunflowers is an effective organic-mineral fertilizer, the use of which contributes to improving the overall health of the plant and increasing its yield. Its advantages also include: stimulation of root system growth, improvement of soil structure and water retention capacity, activation of nutrient exchange, strengthening of the immune system, and stress resistance.

The absorption of nutrients through the leaves and their subsequent assimilation depend largely on the level of root nutrition and, conversely, foliar feeding can have a direct or indirect effect on the absorption of minerals by the roots and their subsequent use by the plant. Therefore, foliar feeding should be considered not only as a way to increase the level of minerals, which, in turn, is a supplement to the usual root feeding, but also as a way to correct the latter, since this way it is possible to enhance its positive effect on the yield and quality of products [12].

Materials and methods. The experimental plots were established on the fields of Agroexpert LLC in the Kharkiv district of the Kharkiv region (2024) and on the Dokuchaevske experimental field of the State Biotechnological University in the Kharkiv district of the Kharkiv region (2025).

Growth biostimulants (fertilizers) manufactured by Pesticide EOOD (Bulgaria) were used for the research. Below is a list and brief description of the products that were tested.

Sunflower predecessors: 2024 – grain corn;
2025 – naked oats.

Fertilizers: 2024 and 2025 – top dressing with 34 kg of nitrogen (100 kg NH_4NO_3);

Culture – 2024 sunflower commercial hybrid MAS 920 CP

2025 sunflower commercial hybrid MAS 85

Research results and discussion. Studies have shown that foliar application of humic biostimulants, both as a single treatment (2 l/ha) and as two treatments (2+2 l/ha), on sunflower crops (commercial hybrid MAS 920 CP) in the arid climate of 2024, led to a reduction in plant temperature stress and contributed to some growth in the size of sunflower baskets. In the more humid conditions of 2025, a positive effect was also noted from the foliar application of humic biostimulants at a dose of 2 l/ha on the development of sunflower heads (commercial hybrid MAS 85), but unlike in 2024, no significant increase in the diameter of the baskets was observed when they were used twice (2+2 l/ha).

A study of the effect of foliar application of the tested biostimulants produced by Pesticide EOOD (Bulgaria) on the yield of the commercial sunflower hybrid MAS 920 CP in the arid climatic conditions of 2024 showed the feasibility of a single application at a dose of 2 l/ha. A similar dependence was established for the more humid conditions of 2025 for the commercial sunflower hybrid MAS 85.

Conclusions. Summarizing the results of two years of research on the effect of humic biostimulants produced by Pesticide EOOD on the growth and development of sunflowers, it can be concluded that these preparations should be considered not only as a source of macro- and microelements for plants, but also as an anti-stress agent in the arid climate of the Eastern Forest-Steppe of Ukraine. Continuing this research will make it possible to develop methods and means of counteracting global climate change.

Keywords: humus biostimulants of growth, sunflower, biological yield