

## РОСЛИННИЦТВО

УДК [631.8:633.854.78](477.7)

**А.О. Рожков, д-р с.-г. наук, професор**  
**О.О. Калинов, аспірант**  
Державний біотехнологічний університет  
(Харків, Україна)

### **ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА ЛИСТОВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА ФОРМУВАННЯ ПОВІТРЯНО-СУХОЇ МАСИ РОСЛИН СОНЯШНИКУ**

Висвітлено результати дворічних досліджень щодо комплексного впливу різних варіантів передпосівної обробки насіння і листових підживлень різними сполученнями рістактивуючих препаратів на динаміку формування повітряно-сухої маси рослин високо-олеїнового гібриду соняшнику АВРОРА АМ.

Встановлено високу ефективність передпосівної обробки насіння сумішшю препаратів різноспрямованої дії – стимулятора росту Блек Джеку, мікоризотворюючого препарату Мікофренд і бактеріального препарату «ПМК-У» та проведення двох листових підживлень – під час 12-13-ї і 35-37-ї мікрофаз на інтенсивність наростання повітряно-сухої маси рослин соняшника. У досліджувані мікрофази – 51-шу (зірочки), 61-шу (початок цвітіння) і 80-ту (початок наливу насіння) повітряно-суха маса однієї рослини соняшника на цих варіантах була на 11,9 %, 12,2 і 13,7 % відповідно більшою порівняно з контролем (без обробки насіння та листових підживлень).

Повітряно-суха маса рослин соняшника гібриду АВРОРА АМ з 1 м<sup>2</sup> також більшою була на цих варіантах. Зокрема, у фазах зірочки, початку цвітіння і початку наливання насіння вона становила – 161,0 г/м<sup>2</sup>, 441,0 і 656,6 г/м<sup>2</sup> відповідно. Вплив досліджуваних чинників на повітряно-суху масу рослин соняшника з 1 м<sup>2</sup> був вищим, ніж на повітряно-суху масу однієї рослини, що пов'язано вищими показниками польової схожості насіння та збереження рослин. Так, прибавка показника порівняно з контрольним варіантом у відмічені фази становила – 19,7 % (26,5 г), 20,1 % (73,9 г) і 22,4 % (120,3 г) відповідно, що значно вище прибавки повітряно-сухої маси однієї рослини.

Проведення двох листових підживлень за впливом на показники повітряно-сухої маси рослин було фактично на одному рівні з варіантами трьох підживлень. Різниця між показниками повітряно-сухої маси не перевищувала 2,7 %. Оптимальним слід вважати варіант проведення обробки насіння сумішшю препаратів з різним напрямком дії – Мікофренду, Блек Джеку і «ПМК-У» з наступним проведенням двох листових підживлень сумішшю стимулятора росту Блек Джеку (або Alhum Plus) з водорозчинними добривами лінійки *Jiva MIX* в рекомендованих дозах.

**Ключові слова:** соняшник, гібрид, обробка насіння, листові підживлення, стимулятори росту, мікоризні і бактеріальні препарати, повітряно-суха маса рослин

**Постановка проблеми.** Відомо, що Лівобережний Лісостеп України є традиційно придатним для отримання високих урожаїв продукції соняшника, яка була і є конкурентоспроможною на світовому ринку. Агроресурсний потенціал цього регіону дозволяє отримувати врожайність насіння соняшнику понад 3,0 т/га за вмісту в ньому 50 % і більше сприятливої за жирно-кислотним складом олії. Саме соняшник дає можливість отримувати агровиробникам найвищі прибутки.

Ефективність виробництва соняшнику обмежують несприятливі погодні умови характерні для цього району, а саме: дефіцит опадів, тривалі бездощові періоди та підвищені температурні показники – понад 27 °С. При цьому, через глобальне потепління, негативний вплив цих чинників і далі поступово зростає.

Саме тому слід шукати можливості згладжування негативного впливу посухи та високих температур. Протягом останнього періоду визначено чинники, що здатні послабити негативний вплив стресових факторів, більш економно витратити вологу, а отже, – дозволяють зменшити ризики вирощування соняшнику. У цьому відношенні зростає роль обробки насіння та підживлень препаратами стимулюючої дії, спроможних посилювати ріст коренів і надземної біомаси рослин, підвищувати доступність елементів живлення завдяки активізації діяльності біоти ґрунту, посилювати стійкість рослин до абіотичних чинників, сприяти підвищенню їх насінневої продуктивності.

Таким чином, наукове обґрунтування і розробка нових практичних підходів вирощування соняшнику на основі використання можливостей сучасних стимуляторів росту, активаторів біоти ґрунту і комплексних водорозчинних добрив, набуває важливого значення насамперед у районах нестійкого вологозабезпечення і високих температурних показників. Отже ці питання є актуальними.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Надземна вегетативна маса рослин відіграє важливу роль у формуванні врожаю, адже тут відбуваються ключові обмінні процеси, протікають фотосинтетичні реакції, проходить накопичення поживних елементів. Формування вищих показників вегетативної маси рослин протягом індивідуального росту та розвитку є необхідною складовою отримання високої врожайності [1]. Показник приросту надземної маси відображає внутрішні процеси, що відбуваються в організмі рослини, що дає змогу робити висновки щодо впливу того чи іншого чинника на рослину [2].

Між величиною надземної маси рослин соняшнику та врожаєм насіння існує пряма кореляційна залежність. Саме тому її використовують для характеристики активності роботи листового апарату [3]. Чим більша листовая поверхня рослин, тим більше вона

містить запасних речовин для формування генеративних структур і тим кращі передумови для формування вищої врожайності насіння [4, 5].

Для формування достатньої кількості надземної біомаси та відповідної площі листової поверхні, від параметрів і ефективності роботи яких залежить урожайність, рослинам поряд з достатньою кількістю вологи потрібне безперервне надходження поживних елементів. Забезпечення бездефіцитного балансу поживних елементів має важливе значення у формуванні вегетативної маси рослин соняшника вже з самого початку його росту та розвитку [6-8].

Науковець О.П. Козлова [9, 10] відмічає істотний вплив листових підживлень стимуляторами росту при комбінованому застосуванні з біофунгіцидами на збільшення приросту надземної біомаси рослин соняшнику. При цьому вони не лише підвищують надземну масу рослин, а й змінюють співвідношення між вегетативною і генеративною частиною в бік останньої.

У наукових і навчальних установах України накопичено певний досвід у питаннях щодо впливу погодних умов і окремих агрозаходів на особливості формування повітряно-сухої маси рослин соняшнику [11-14] водночас, нез'ясованим залишається питання впливу передпосівної обробки насіння і листових підживлень сучасними стимуляторами, мікоризоутворюючими препаратами та новітніми комплексними водорозчинними добривами на динаміку її формування. До того ж, дія цих препаратів у тому числі спрямована на більш інтенсивне формування надземної маси рослин соняшнику [2, 5, 15-17].

Враховуючи не достатню вивченість впливу обробки насіння препаратами різноспрямованої дії (стимуляторами росту, мікоризними продуктами) та листових підживлень сумішами стимуляторів росту в сполученні з сучасними водорозчинними добривами на формування показників повітряно-сухої маси рослин соняшнику, мета проведених досліджень полягала у з'ясуванні цих питань.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводили в 2022 і 2023 рр. на базі ТОВ «Альянс Агро» розташованого в Пирятинському районі Полтавської області. Технологія вирощування соняшнику, за виключенням досліджуваних питань, була типовою для району проведення досліджень.

Попередником соняшнику була пшениця озима після чистого пару під яку вносили  $N_{90}P_{30}K_{30}$ . Одразу після збирання попередника площу двічі дискували, а через два тижні орали на глибину 25–27 см.

Навесні під передпосівну культивуацію вносили 100 кг/га амофосу ( $N_{12}P_{52}$ ), а при сівбі – 100 кг/га нітрату амонію ( $N_{34}$ ). Сівбу проводили 7 травня у 2022 р. і 11 травня – у 2023 р. широкорядним способом з міжряддями 70 см нормою висіву 60 тис. нас./га на глибину 5–6 см.

Одразу після сівби вносили ґрунтовий гербіцид Прімекстра ТЗ Голд з розрахунку 4,5 л/га з послідувачим прикочуванням. У фазі 3-х пар листків посіви обприскували грамїніцидом Балор на основі хізалопфоп-п-етілу в дозі 1,0 л/га. Поряд з проведенням запланованих варіантів листових підживлень стимуляторами росту й комплексними водорозчинними добривами до їх бакових сумішей додавали карбамід з розрахунку 10 кг/га (N<sub>5</sub>) і сульфат магнію у дозі 5,0 кг/га.

Дослідження проводили на новому високоолійному гібриді соняшнику АВРОРА АМ селекції ТОВ «АФ НПП АГРОМИР», внесеному до Державного реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні в 2021 р.

Для вирішення поставлених завдань закладали двохфакторний дослід методом розщеплених ділянок. Ділянками першого порядку (чинник А) були шість варіантів передпосівної обробки насіння: 1 – контроль (обробка насіння водою); 2 – Мікофренд; 3 – Блек Джек; 4 – «ПМК-У»; 5 – суміш Мікофренду з «ПМК-У»; 6 – суміш Мікофренду, Блек Джеку і «ПМК-У».

Ділянками другого порядку (чинник В) були сім варіантів листових підживлень: I – контроль; II – Блек Джек + *Jiva MIX* (10-30-10) під час 12-13-ї мікрофаз; III – *Alhum Plus* + *Jiva MIX* (10-30-10) під час 12-13-ї мікрофаз; IV – Блек Джек + *Jiva MIX* (10-30-10) під час 12-13-ї мікрофаз і Блек Джек + *Jiva MIX* (20-20-20) під час 35-37-ї мікрофаз; V – *Alhum Plus* + *Jiva MIX* (10-30-10) під час 12-13-ї мікрофаз і сумішшю *Alhum Plus* з *Jiva MIX* (20-20-20) під час 35-37-ї мікрофаз; VI – Блек Джек + *Jiva MIX* (10-30-10) під час 12-13-ї мікрофаз, Блек Джек + *Jiva MIX* (20-20-20) під час 35-37-ї мікрофаз і Блек Джек + *Jiva MIX* (10-5-40) під час 51-53-ї мікрофази; VII – *Alhum Plus* + *Jiva MIX* (10-30-10) під час 12-13-ї мікрофаз, *Alhum Plus* + *Jiva MIX* (20-20-20) під час 35-37-ї мікрофаз і *Alhum Plus* + *Jiva MIX* (10-5-40) під час 51-53-ї мікрофаз. Загальна кількість варіантів у досліді – 42 шт. (шість варіантів чинника А і сім – чинника В). Дослід закладали в трьох повтореннях в один ярус. Площа посівної і облікової ділянок становила 105 і 84 м<sup>2</sup> відповідно.

Бактеріальний мікоризний препарат Мікофренд компанії БТУ-ЦЕНТР насамперед призначений для покращення живлення рослин. Його активною основою є комплекс агрономічно-цінних мікроорганізмів, а саме: фосфатмобілізуєчих бактерій і бактерій з фунгіцидними та бактерицидними властивостями – *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum*, *Bacillus muciloginosus*, *Enterobacter* sp.; мікоризоутворюєчих грибів роду *Glomus*; ризосферних мікроорганізмів, що посилюють утворення мікоризи: *Trichoderma harzianum*, *Pseudomonas fluorescens*, *Streptomyces* sp. Насіння соняшнику обробляли цим препаратом з розрахунку 7,0 кг/т.

Бактеріальний препарат «ПМК-У» виробництва ТОВ МНВО, призначений для покращення живлення та захисту широкого спектру культур. Його активною основою є бактерії азотфіксатори *Azotobacter chroococcum*, *Pseudomonas* і комплекс пробіотиків для нейтралізації фітопатогенів – *Lactobacillus casei*, *Lactococcus lactris*, *Saccharomices*. Насіння соняшнику обробляли цим препаратом з розрахунку 0,3 л/га.

Стимулятор росту Блек Джек виробництва швейцарської компанії *Aventro Sofbey* є висококонцентрованою суспензією на основі гумінових кислот, фульвокислот, ульмінових кислот, гуміну, мікро- і мікроелементів. Він призначений для кореневого та листового підживлення польових культур. На відміну від гуматів, які містять лише дві фракції гумусових речовин – гумінові та фульвові кислоти і мають лужну реакцію, стимулятор росту Блек Джек містить усі чотири фракції гумінових речовин і має кислу реакцію. У проведеному досліді насіння соняшнику обробляли цим препаратом з розрахунку 6,0 л/т. Разова доза внесення Блек Джеку по листу – 2,0 л/га.

Рідкий висококонцентрований стимулятор росту рослин *ALHUM PLUS* компанії *SMART GROW* розроблений на основі екстракту морський водоростей, фулерену (C<sub>60</sub>) і гумату калію зі збалансованим вмістом макро- і мікроелементів. Вміст компонентів у препараті такий: гумату калію – 50 г/л; екстракту морських водоростей – 180 г/л; фулерену – 1,2 г/л, амінокислот – 20 г/л, альгінової кислоти – 20 г/л, ауксинів – 11 мг/л, цитокінінів – 2 мг/л, N – 90 г/л, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 90 г/л, K<sub>2</sub>O – 150 г/л, мікроелементів – 15-20 мг/л. Густина препарату – 1,17 г/см<sup>3</sup>, рН – 8,0-10,0. Разова доза внесення по листу – 2,0 л/га.

Комплексні водорозчинні добрива *Jiva MIX* зі збалансованим вмістом макро- і мікроелементів у хелатній формі призначені для листових підживлень польових культур. На ринку представлено три марки цих добрив: *Jiva MIX* (10-30-10), *Jiva MIX* (20-20-20) і *Jiva MIX* (10-5-40). Першу марку застосовують для першого позакореневого підживлення, другу – в період активного росту, третю – для пізніх підживлень. Рекомендована доза внесення всіх марок по листу – 3 кг/га.

Закладання дослідів та визначення показників повітряно-сухої маси рослин соняшнику в заплановані фази, проводили за загально-прийнятими методиками [18-19]. Дисперсійний аналіз здійснювали в програмному пакеті Microsoft Excel на базі методик Б. Доспехова [20].

**Результати дослідження та обговорення.** Для формування насінневої продуктивності рослин соняшника виключно важливе значення відіграє показник повітряно-сухої вегетативної маси як однієї рослини, так і з одиниці площі. Цілком логічно, що більша повітряно-суха маса певного сорту або гібриду соняшнику свідчить про можливість формування вищої врожайності насіння.

Об'єктивно судити про зміни показників повітряно-сухої маси рослин можливо лише зіставляючи показники отримані на одиниці площі та з однієї рослини. Дійсно, вища повітряно-суха маса з одиниці площі не може гарантувати вищої врожайності насіння, оскільки вона, наприклад може бути результатом надмірного загушення рослин. Так само, судити про перспективи врожайності насіння лише за повітряно-сухою масою однієї рослини теж не коректно, оскільки посіви можуть бути зрідженими і по факту показати менший результат.

Досліджувані чинники забезпечували істотні зміни повітряно-сухої маси рослин соняшника в усі фази. Загальною закономірністю було її збільшення за умови проведення обробки насіння сумішшю досліджуваних препаратів і позакоренових підживлень.

Повітряно-суха маса однієї рослини зазнавала фактично однакових змін за впливу обох чинників. Зокрема, за впливу обробки насіння вона варіювала в межах від 29,6 до 31,4 г, а за впливу листових підживлень – від 29,5 до 31,2 г (табл. 1).

**Таблиця 1. Повітряно-суха маса рослин соняшнику у фазі зірочки (51-ша мікрофаза за шкалою ВВСН) за різних варіантів обробки насіння та листових підживлень у середньому за 2022, 2023 рр.**

Варіант підживлення (чинник В)	Варіант обробки насіння (чинник А)						Середнє
	I	II	III	IV	V	VI	
Повітряно-суха маса рослин з 1 м <sup>2</sup> , г							
1*	134,5	143,5	140,0	139,0	142,0	148,0	141,2
2	141,0	149,5	146,0	143,0	149,0	155,5	147,3
3	139,0	148,0	146,0	144,5	149,5	155,0	147,0
4	143,0	153,5	150,5	147,5	152,0	159,5	151,0
5	141,5	152,5	150,0	148,0	152,0	158,5	150,4
6	143,5	155,5	152,0	150,0	154,5	161,0	152,8
7	141,5	153,0	150,5	148,5	153,0	158,5	150,8
Середнє	140,6	150,8	147,9	145,8	150,3	156,6	148,7
НІР <sub>05</sub> (головного ефекту А) – 5,8; НІР <sub>05</sub> (головного ефекту В) – 6,7; НІР <sub>05</sub> (часткових порівнянь А) – 7,3; НІР <sub>05</sub> (часткових порівнянь В) – 7,6							
Повітряно-суха маса однієї рослини, г							
1	28,6	29,6	29,5	29,3	29,7	30,2	29,5
2	29,7	30,7	30,5	29,9	31,0	31,5	30,6
3	29,5	30,3	30,3	30,3	30,7	31,3	30,4
4	30,0	31,2	31,0	30,6	31,1	31,9	31,0
5	29,6	30,9	30,7	30,4	30,9	31,6	30,7
6	30,2	31,5	31,2	30,8	31,4	32,0	31,2
7	29,7	31,1	30,9	30,5	31,1	31,6	30,8
Середнє	29,6	30,8	30,6	30,3	30,8	31,4	30,6
НІР <sub>05</sub> (головного ефекту А) – 1,1; НІР <sub>05</sub> (головного ефекту В) – 1,3; НІР <sub>05</sub> (часткових порівнянь А) – 1,5; НІР <sub>05</sub> (часткових порівнянь В) – 1,7							

Примітка: \* – зміст варіантів чинників наведено в пункті матеріали і методи дослідження

Серед досліджуваних варіантів обробки насіння лише шостий варіант (обробка сумішшю Блек Джеку, «ПМК-У» і Мікофренду забезпечував істотне підвищення повітряно-сухої маси однієї рослини. Варіанти обробки насіння одним з цих препаратів, забезпечували лише статистично не доведену тенденцію росту показника. У той же час, усі досліджувані варіанти обробки насіння, за виключенням четвертого, сприяли істотному підвищенню показників повітряно-сухої маси рослин соняшника з одиниці площі.

У цілому по досліді, найбільша повітряно-суха маса однієї рослини у фазі зірочки (51-ша мікрофаза) – 32,0 г, була у варіанті обробки насіння сумішшю всіх досліджуваних препаратів – Блек Джеку, Мікофренду і «ПМК-У» і проведення трьох запланованих програмою листових підживлень сумішшю стимулятора росту Блек Джеку і комплексних водорозчинних добрив лінійки *Jiva MIX*. Приріст порівняно з контролем склав 3,4 г, або майже 12,0 %.

Повітряно-суха маса рослин соняшнику з одиниці площі найвищою була також у цьому варіанті – 161,0 г. Варто відмітити вищий вплив досліджуваних чинників саме на зміну повітряно-сухої маси рослин з одиниці площі. Логічно припустити, що це пов'язано з вищими показниками польової схожості насіння та збереженості рослин за умови обробки насіння та листових підживлень. Зокрема, повітряно-суха маса з одиниці площі, в «кращому» варіанті порівняно з контролем була більшою майже на 20 %, тоді як повітряно-суха маса однієї рослини – на 11,8 %.

Закладаючи сприятливу основу для кращого росту та розвитку рослин з самого початку, а також активізуючи розвиток екосистеми ґрунту, обробка насіння забезпечує пролонгований ефект. Цю думку підтверджують отримані результати показників повітряно-сухої маси рослин у більш пізні фази. Зокрема, на початку цвітіння (61-ша мікрофаза), повітряно-суха маса однієї рослини соняшнику, за умови обробки насіння сумішшю всіх препаратів забезпечували збільшення повітряно-сухої маси однієї рослини порівняно з контролем на 4,8 г (6,0 %) – 87,6 і 82,8 г відповідно (табл. 2).

За аналогією з попередньою фазою, досліджувані чинники мали фактично однаковий вплив на зміну повітряно-сухої маси однієї рослини на початку цвітіння. За впливу чинника *B*, найбільшою вона була у варіанті проведення трьох листових підживлень сумішшю стимулятора Блек Джеку з водорозчинними добривами лінійки *Jiva MIX* – 87,6 г, що на 5,1 г (6,2 %) більше порівняно з контролем.

Одноразові листові підживлення досліджуваними сумішами у фазу двох-трьох листків (12-13-та мікрофази), не забезпечували

істотного приросту повітряно-сухої маси однієї рослини, однак позитивна тенденція її збільшення простежувалася.

**Таблиця 2. Повітряно-суха маса рослин соняшнику на початку цвітіння (61-ша мікрофаза за шкалою ВВСН) за різних варіантів обробки насіння та листових підживлень у середньому за 2022, 2023 рр.**

Варіант підживлення (чинник B)	Варіант обробки насіння (чинник A)						Середнє
	I	II	III	IV	V	VI	
Повітряно-суха маса рослин з 1 м <sup>2</sup> , г							
1	367,5	391,2	383,3	380,1	391,7	403,8	386,3
2	383,2	407,9	399,6	398,4	409,0	423,3	403,6
3	380,0	408,1	399,6	394,6	409,4	406,3	399,7
4	391,8	418,3	410,9	407,0	420,2	433,7	413,7
5	388,6	414,6	409,9	409,0	418,2	433,5	412,3
6	393,1	426,0	415,9	415,4	428,8	441,4	420,1
7	390,8	418,1	410,7	410,6	421,5	434,7	414,4
Середнє	385,0	412,0	404,3	402,2	414,1	425,2	407,1
НІР <sub>05</sub> (головного ефекту A) – 17,0; НІР <sub>05</sub> (головного ефекту B) – 19,3; НІР <sub>05</sub> (часткових порівнянь A) – 21,5; НІР <sub>05</sub> (часткових порівнянь B) – 22,7							
Повітряно-суха маса однієї рослини, г							
1	79,8	82,6	82,3	81,7	83,6	84,2	82,4
2	82,6	85,5	85,1	84,8	86,3	87,3	85,3
3	82,3	85,4	84,9	84,2	85,9	87,0	85,0
4	83,9	87,0	86,4	86,2	87,6	88,5	86,6
5	83,1	85,8	85,7	85,8	86,8	88,1	85,9
6	84,2	88,1	87,0	87,0	88,9	89,5	87,5
7	83,6	86,5	86,1	86,1	87,5	88,4	86,4
Середнє	82,8	85,8	85,4	85,1	86,7	87,6	85,6
НІР <sub>05</sub> (головного ефекту A) – 3,9; НІР <sub>05</sub> (головного ефекту B) – 4,1; НІР <sub>05</sub> (часткових порівнянь A) – 4,8; НІР <sub>05</sub> (часткових порівнянь B) – 5,2							

Примітка: \* – зміст варіантів чинників наведено в пункті матеріали і методи дослідження

У цілому по досліді, на початку цвітіння найбільша повітряно-суха маса однієї рослини і повітряно-суха маса рослин на 1 м<sup>2</sup> – 89,5 г і 441,4 г/м<sup>2</sup> відповідно, була у в тому ж варіанті, що і під час фази зірочки – обробка насіння сумішню всіх досліджуваних стимуляторів в рекомендованих дозах з трьома позакореновими підживленнями сумішню Блек Джеку з водорозчинними добривами лінійки *Jiva MIX*. Приріст порівняно-сухої маси однієї рослини порівняно з контролем становив 9,7 г (12,2 %), а повітряно-сухої маси рослин з 1 м<sup>2</sup> – 73,9 г (20,2



%). Фактично такі самі розбіжності відмічені і під час фази зірочки (51-ша мікрофаза за міжнародною шкалою ВВСН).

На початку наливу насіння (80-та мікрофаза), повітряно-суха маса однієї рослини соняшнику найвищою була також у варіанті обробки насіння сумішшю всіх досліджуваних препаратів. У середньому за варіантами листових підживлень вона становила 130,6 г, що на 8,7 г (7,1 %) вище, ніж на контролі за НР<sub>05</sub> – 5,5 г (табл. 3).

**Таблиця 3. Повітряно-суха маса рослин соняшнику на початку наливу насіння (80-та мікрофаза) за різних варіантів обробки насіння і листових підживлень у середньому за 2022, 2023 рр.**

Варіант підживлення (чинник В)	Варіант обробки насіння (чинник А)						Середнє
	I	II	III	IV	V	VI	
Повітряно-суха маса рослин з 1 м <sup>2</sup> , г							
1	536,3	581,4	564,2	557,3	570,5	599,1	568,1
2	551,7	616,0	585,0	582,1	591,7	628,8	592,6
3	552,5	603,9	593,5	583,0	595,4	616,1	590,7
4	570,3	621,3	603,6	596,4	611,7	648,4	608,6
5	562,3	636,7	605,0	597,3	614,7	639,0	609,2
6	574,2	630,5	615,7	611,6	621,2	656,6	618,3
7	567,5	622,3	609,4	601,4	615,2	643,7	609,9
Середнє	559,3	616,0	596,6	589,9	602,9	633,1	599,6
НР <sub>05</sub> (головного ефекту А) – 27,8; НР <sub>05</sub> (головного ефекту В) – 30,3; НР <sub>05</sub> (часткових порівнянь А) – 31,7; НР <sub>05</sub> (часткових порівнянь В) – 33,4							
Повітряно-суха маса однієї рослини, г							
1	118,0	123,8	122,4	121,4	123,9	126,0	122,6
2	122,2	130,2	126,0	125,4	127,1	130,8	127,0
3	120,9	127,3	126,8	125,7	127,8	127,6	126,0
4	123,6	130,4	128,2	127,7	130,4	133,3	128,9
5	121,6	132,8	127,9	126,4	129,3	130,6	128,1
6	124,1	131,5	130,0	129,3	131,3	134,2	130,1
7	122,6	129,9	128,8	127,2	130,1	131,5	128,4
Середнє	121,9	129,4	127,2	126,2	128,6	130,6	127,3
НР <sub>05</sub> (головного ефекту А) – 5,5; НР <sub>05</sub> (головного ефекту В) – 5,7; НР <sub>05</sub> (часткових порівнянь А) – 6,4; НР <sub>05</sub> (часткових порівнянь В) – 6,8							

Примітка: \* – зміст варіантів чинників наведено в пункті матеріали і методи дослідження

Варто відмітити тенденцію посилення впливу обробки насіння на повітряно-суху масу однієї рослини соняшника по мірі росту та розвитку рослин. Зокрема, у середньому по варіантах листових підживлень, оптимізація передпосівної обробки насіння забезпечувала підвищення

повітряно-сухої маси однієї рослини під час фази зірочки (51-ша мікрофаза) – на 6,5 %, на початку цвітіння (61-ша мікрофаза) – на 5,7 %, на початку наливу насіння (80-та мікрофаза) – на 7,1 %.

Серед досліджуваних препаратів найбільший приріст повітряно-сухої маси однієї рослини забезпечив Мікофренд – 7,5 г. За обробки насіння препаратами Блек Джек і «ПМК-У», як і в попередні фази, спостерігалася лише статистично не доведена тенденція збільшення повітряно-сухої маси однієї рослини.

На початку наливу насіння, істотне підвищення повітряно-сухої маси однієї рослини соняшнику порівняно з контролем, забезпечували варіанти з трьома листовими підживленнями (у шостому – 130,1 г, у сьомому – 128,4 г) та варіант з двома листовими підживленнями сумішшю стимулятора Блек Джеку з комплексними водорозчинними добривами лінійки *Jiva MIX* – 128,9 г. По інших варіантах відмічена лише статистично не доведена тенденція росту показника.

Найвищі показники повітряно-сухої маси рослин з одиниці площі були відмічені в тих самих варіантах. Зокрема, найбільшим цей показник був у шостому варіанті обробки насіння сумішшю всіх препаратів у рекомендованих дозах. У середньому по варіантах листових підживлень він становив 633,1 г, що на 13,1 % більше, ніж на контролі. Серед варіантів листових підживлень найбільшу прибавку повітряно-сухої маси рослин з 1 м<sup>2</sup> забезпечував також шостий варіант – три підживлення сумішшю Блек Джеку з водорозчинними добривами лінійки *Jiva MIX*. У середньому за чинником *A*, вона становила 618,3 г, що на 50,2 г (8,8 %) вище порівняно з контролем.

У цілому по досліді, найбільша повітряно-суха маса рослин соняшнику з 1 м<sup>2</sup> була в сполученні варіантів, які забезпечували найвищу ефективність у межах головних ефектів чинників – шості варіанти чинників *A* і *B* – 656,6 г, що на 120,3 г (22,2 %) більше, порівняно з контролем. Варіанти поєднання обробки насіння сумішшю досліджуваних стимуляторів росту з двома і трьома листовими підживленнями також показали високу ефективність. Повітряно-суха маса рослин з 1 м<sup>2</sup> на цих варіантах перевищувала контроль на 15-22 %.

Добовий приріст повітряно-сухої маси рослин соняшнику в середньому за два роки на змінювався в діапазоні від 8,94 до 10,51 г. Кращий варіант обробки насіння (обробка сумішшю Мікофренду, Блек Джеку з «ПМК-У») у взаємодії з кращим варіантом листових підживлень (два обприскування посівів сумішшю Блек Джеку з водорозчинними добривам лінійки *Jiva MIX* під час 12-13-ї, 35-37-ї і 51-53-ї мікрофаз) забезпечували підвищення добового приросту повітряно-сухої маси рослин соняшнику на 1,42 г/м<sup>2</sup> або на 15,9 % (табл. 4).

Більший вплив на зміну цього показника мав чинник *A* (обробка насіння). Зокрема, у середньому по варіантах листових підживлень, добовий приріст повітряно-сухої маси рослин порівняно з контролем найбільше зростав на 0,94 г/м<sup>2</sup>, або 10,2 %, тоді як за впливу листових підживлень найбільший приріст становив 0,49 г/м<sup>2</sup> або 5,2 %.

**Таблиця 4. Добовий приріст повітряно-сухої маси рослин соняшнику в різні фази і міжфазні періоди за різних варіантів обробки насіння та листових підживлень у середньому за 2022, 2023 рр., г/м<sup>2</sup>**

Варіант підживлення (чинник <i>B</i> )	Варіант обробки насіння (чинник <i>A</i> )						Середнє
	I	II	III	IV	V	VI	
Фаза – бутонізації							
1	8,94	9,50	9,33	9,25	9,57	9,81	9,40
2	9,29	9,91	9,72	9,60	9,78	10,27	9,76
3	9,24	9,98	9,81	9,59	9,97	9,66	9,71
4	9,19	9,98	9,98	9,77	9,91	10,51	9,89
5	9,29	9,68	9,96	9,83	10,02	10,34	9,85
6	9,30	9,88	9,85	9,77	10,13	10,36	9,88
7	9,28	9,67	9,67	9,51	9,74	10,20	9,68
Середнє	9,22	9,80	9,76	9,62	9,87	10,16	9,74
Міжфазний період – цвітіння-формування плодів і насіння							
1	8,04	9,06	8,73	8,48	8,51	9,30	8,69
2	8,03	9,91	8,83	8,75	8,72	9,79	9,01
3	8,21	9,09	9,23	8,97	8,47	9,99	8,99
4	8,50	9,68	8,84	9,02	9,12	10,23	9,23
5	8,46	10,79	9,29	8,97	9,18	9,79	9,41
6	8,63	9,95	9,52	9,55	9,16	9,98	9,47
7	8,41	9,94	9,28	9,09	9,22	9,74	9,28
Середнє	8,33	9,77	9,10	8,98	8,86	9,83	9,15
Фаза – досягання плодів і насіння							
1	10,21	10,77	10,65	10,55	10,78	10,47	10,57
2	11,30	10,95	11,48	11,46	11,23	11,09	11,25
3	10,81	11,57	11,16	10,80	11,12	11,12	11,10
4	10,86	10,95	11,51	11,12	11,62	10,95	11,17
5	11,15	10,70	11,49	11,48	11,39	11,07	11,21
6	11,11	11,61	11,64	11,38	12,41	11,05	11,53
7	11,17	11,50	11,44	11,66	11,48	11,17	11,40
Середнє	10,94	11,15	11,34	11,21	11,43	10,99	11,18
У середньому за вегетацію							
1	7,07	7,50	7,36	7,31	7,38	7,53	7,36
2	7,38	7,79	7,59	7,59	7,53	7,83	7,62
3	7,25	7,73	7,59	7,49	7,54	7,72	7,55
4	7,36	7,91	7,69	7,65	7,72	7,97	7,72
5	7,38	7,78	7,73	7,70	7,74	7,80	7,69
6	7,38	7,91	7,79	7,77	7,88	7,92	7,78
7	7,37	7,82	7,66	7,72	7,71	7,87	7,69
Середнє	7,31	7,78	7,63	7,60	7,64	7,81	7,63

У міжфазний період – цвітіння-формування плодів і насіння спостерігалася подібна закономірність впливу досліджуваних чинників на мінливість добового приросту повітряно-сухої маси з 1 м<sup>2</sup>. Зокрема, у цей період вищий показник відмічено у варіанті обробки насіння Мікофрендом і двох підживлень стимулятором росту *Alhum Plus* у суміші з комплексним водорозчинним добривом лінійки *Jiva MIX* – 10,79 г/м<sup>2</sup>. Певні нестиківки між показниками повітряно-сухої маси і добовим їх приростом пов'язана різною тривалістю цих періодів за впливу досліджуваних чинників. Цілком логічно, що покращення живлення рослин за рахунок проведення трьох листових підживлень приводило до подовження вегетації рослин, що і стало причиною дещо меншого добового приросту на варіантах трьох листових підживлень.

У середньому за вегетацію, добовий приріст сухої маси рослин з 1 м<sup>2</sup> на другому і шостому варіантах обробки насіння був фактично однаковий – 7,78 і 7,81 г/м<sup>2</sup>. Прибавка порівняно з контролем становила понад 6,0 %. Інші варіанти показали меншу ефективність забезпечуючи прибавку порівняно з контролем на 4,0-4,5 %.

Вплив листових підживлень на мінливість добового приросту повітряно-сухої маси рослин соняшнику був фактично на одному рівні з впливом обробки насіння. Найвищим цей показник був у шостому варіанті – 7,78 г/м<sup>2</sup>, що на 0,42 г або 5,7 % більше порівняно з контролем цього чинника. При цьому варто відмітити що всі варіанти двох і трьох позакореневих підживлень – варіанти 3, 4, 5, і 6 забезпечували близькі показники добового приросту повітряно-сухої маси рослин. Найбільша різниця між ними була в межах 1,0 %.

У середньому за вегетацію, найвищий добовий приріст повітряно-сухої маси рослин соняшнику з 1 м<sup>2</sup> – 7,97 г/м<sup>2</sup>, відмічено у варіанті обробки насіння сумішшю препаратів Мікофренд, Блек Джек і «ПМК-У» у сполученні з двома листовими підживлення сумішшю Блек Джеку з комплексними водорозчинними добривами лінійки *Jiva MIX*. Приріст порівняно з контролем становив 0,9 г/м<sup>2</sup> або майже 13 %.

**Висновки.** Обробка насіння як і листові підживлення, за рахунок активізації ростових процесів, забезпечують формування вищої повітряно-сухої маси рослин соняшнику, що враховуючи тісний її прямий зв'язок з насінневою продуктивністю посівів, створює кращу основу для формування вищої врожайності насіння.

В усі фази вищі показники повітряно-сухої маси однієї рослини соняшнику були у варіантах сполучення обробки насіння сумішшю Мікофренду, Блек Джеку і «ПМК-У» з листовими підживленнями сумішшю Блек Джеку і комплексного водорозчинного добрива *Jiva MIX* під час 12-13-ї, 35-37-ї і 51-53-ї мікрофаз у рекомендованих дозах

внесення. Зокрема, у фазу зірочки вона становила 32,0 г, на початку цвітіння – 89,5 г і на початку наливу насіння – 134,2 г.

Повітряно-суха маса рослин з 1 м<sup>2</sup> найбільшою також була в цих варіантах. У фазах зірочки, початку цвітіння і початку наливу насіння вона становила 161,0 г/м<sup>2</sup>, 441,0 і 656,6 г/м<sup>2</sup> відповідно. Разом з цим, проведення двох листових підживлень сумішшю обох досліджуваних стимуляторів росту, за впливом на повітряно-суху масу рослин було фактично на одному рівні з трьома листовими підживленнями. Різниця між показниками не перевищувала 2,7 %. Враховуючи відсутність істотної різниці між цими варіантами за обома досліджуваними показниками, а також беручи до уваги менші економічні витрати, оптимальним слід вважати варіант обробки насіння сумішшю препаратів з різним напрямком дії – Мікофренду, Блек Джеку і «ПМК-У» з наступним проведенням двох листових підживлень Блек Джеком (чи *Alhum Plus*) у поєднанні з комплексними водорозчинними добривами лінійки *Jiva MIX*.

Серед препаратів обраних для обробки насіння, вищий результат забезпечив препарат Мікофренд. За окремими показниками, насамперед за повітряно-сухою масою у фазі наливання насіння та за її добовим приростом в усі досліджувані періоди, варіанти обробки насіння Мікофрендом показали близький результат до варіантів обробки насіння сумішшю всіх досліджуваних продуктів.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Гамаюнова В.В., Кудріна В.С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технології вирощування. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 1. С. 50-57. doi: [10.31521/2313-092X/2020-1\(105\)-7](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-1(105)-7)

2. Кудріна В.С. Формування продуктивності соняшнику залежно від елементів технології вирощування в умовах південного Степу України: дис. ... канд с.-г. наук.: 06.01.09 – рослинництво. Миколаїв, 2021. 175 с.

3. Скидан М.С., Скидан В.О., Костромітін В.М. Динаміка накопичення рослинами соняшнику маси сухої речовини залежно від агротехнічних прийомів вирощування в умовах східної частини Лісостепу України. *Зрошуване землеробство. Збірник наукових праць*, 2014. Вип. 61. С. 61-64.

4. Олексюк О.М. Реакція гібридів соняшнику різного морфо типу на зміну ширини міжрядь та густоту посіву. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 1999. №9. С. 35-38.

5. Поляков О.І., Літошко С.В. Динаміка накопичення сухої речовини соняшнику залежно від умов вирощування. *Науково-*

технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2022. № 32. С. 84-98. doi: 10.36710/ІОС-2022-32-09

6. Костромітін В.М., Скидан М.С. Вплив системи живлення на урожайність та якість насіння гібридів соняшнику в умовах східної частини Лісостепу України. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*, 2011. №1. С. 107-111.

7. Лазеба О.В. Підвищення врожайності гібридів соняшнику шляхом проведення позакореневих підживлень комплексними мікродобривами. «Рослинництво ХХІ століття: виклики та інновації. До 120-ти річчя кафедри рослинництва НУБіП України». *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. Київ, 2019. С. 66-69.

8. Домарацький Є., Добровольський А. Вплив позакореневих підживлень комплексними багатофункціональними препаратами на кількісний та якісний склад хлорофілового комплексу в рослинах соняшнику. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*, 2018. Том. 22. №1. С. 142-151.

9. Козлова О.П. Вплив біологічних фунгіцидів на рівень ураження гібридів соняшника патогенною мікрофлорою. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*, 2018. Вип. 29. С. 9-16.

10. Козлова О.П., Домарацький Є.О., Домарацький О.О. Вплив рістрегулюючих речовин біологічного походження на формування надземної біомаси рослин соняшника. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. Херсон, 2019. Вип.106. С. 43-52.

11. Вожегова Р.А., Коковіхін С.В., Нестерчук С.В. Динаміка показників продукційного процесу рослин соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал*. Херсон: Грінь Д.С., 2017. Вип. 97. С. 52-59.

12. Кириченко В.В. Селекція і насінництво соняшнику (*Helianthus annuus L.*): монографія. Харків: Магда LTD, 2005. 386 с.

13. Ласло О.О. Показники ефективності застосування регуляторів росту рослин у технології вирощування соняшнику за умов глобальних кліматичних змін. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. №2. С. 107-112. doi:10.31210/visnyk2022.02.12

14. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: Українські технології, 2006. 386 с.

15. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Кавалевська Т.М. та ін. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика. Київ: Аграрна наука, 2006. 312 с.

16. Коваленко О.А., Федорчук М.І., Нерода Р.С., Донець Я.Л. Вирощування соняшника за використання мікродобрив і бактеріальних

препаратів. *Scientific Progress & Innovations*, 2020. (2). С. 26-35. [doi.org/10.31210/visnyk2020.02.03](https://doi.org/10.31210/visnyk2020.02.03)

17. Smith S.E. Mycorrhizal symbiosis. Read. (3 nd eds). London: Academic Press, 2008. 815 p.

18. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Костогриз П.В., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Вид. 2-ге, виправлене і доповнене. Вінниця: ПП «ТД Едельвейс і К», 2014. 332 с.

19. Рожков А.О., Пузік В.К., Каленська С.М. й ін. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи. Харків: Майдан, 2016. 316 с.

20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

### REFERENCES

1. Hamaiunova, V.V., Kudrina V.S. (2020). Formation of above-ground mass and yield of sunflower under the influence of certain elements of cultivation technology. *Bulletin of agrarian science of the Black Sea region*. Issue 1, P. 50-57. [doi:10.31521/2313-092X/2020-1\(105\)-7](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-1(105)-7)

2. Kudrina V.S. (2021). The formation of sunflower productivity depending on the element of cultivation technology in the condition of the southern Steppe of Ukraine: dissertation of the candidate agriculture of science: 06.01.09 – crop production. Nikolayev, 175 p.

3. Skidan M.S., Skidan V.O., Kostromitin V.M. (2024). Dynamics of accumulation of dry matter mass by sunflower plants depending on agrotechnical methods of cultivation in the eastern part of the forest-steppe of Ukraine. *Irrigated agriculture. Collection of scientific papers*, Vol. 61, P. 61-64.

4. Oleksyuk O.M. (1999). Reaction of sunflower hybrids of different morphotypes to changes in row spacing and seeding density. *Bulletin of the Institute of grain management*, №9, P. 35-38.

5. Polyakov O.I., Litoshko S.V. (2022). Dynamics of sunflower dry matter accumulation depending on growing conditions. *Scientific and technical bulletin of the oil crops Institute of the National Academy of Sciences*, №32, P. 84-98. [doi:10.36710/IOC-2022-32-09](https://doi.org/10.36710/IOC-2022-32-09)

6. Kostromitin V.M., Skidan M.S. (2011). The influence of the feeding system on the yield and seed quality of sunflower hybrids in the condition of the eastern part of the forest-steppe of Ukraine. *Bulletin of the Institute of agriculture of the steppe zone of the National Academy of Sciences of Ukraine*, №1, P. 107-111.

7. Lazeba O.V. (2019). Increasing the yield of sunflower hybrids by foliar fertilizing with complex microfertilizers. «21<sup>st</sup> century crop production:

challenges and innovations. On the occasion of the 120<sup>th</sup> anniversary of the department of plant breeding of the National Academy of Sciences of Ukraine». *Material of the International scientific and practical conference*, Kyiv, P. 66-69.

8. Domaratskyi E., Dobrovolskyi A. (2018). The effect of foliar fertilization with complex multifunctional preparations on the quantitative and qualitative composition of the chlorophyll complex in sunflower plants. *Bulletin of the Black Sea agrarian science*, Vol. 22, №1, P. 142-151.

9. Kozlova O.P. (2018). The effect of biological fungicides on the level of damage to sunflower hybrids by pathogenic microflora. *Podilsky Visnyk: agriculture, technology, economy*, Vol. 29, P. 9-16.

10. Kozlova O.P., Domaratskyi E.O., Domaratskyi O.O. (2019). The effect of growth regulator substance of biological origin on the formation of above-ground biomass of sunflower plants. *Tavriiyskyi scientific bulletin. Agricultural sciences*. Kherson. Issue 106, P. 43-52.

11. Vozhegova R.A., Kokovikhin S.V., Nesterchuk S.V. (2017). The dynamics of indicators of the production process of sunflower plants depending on the density of plant standing and microfertilizers. *Tavriiyskyi scientific bulletin. Agricultural sciences*. Kherson. Issue 97, P. 52-59.

12. Kyrychenko V.V. (2005). Selection and seed production of sunflower (*Helianthus annuus* L.): monograph. Kharkiv: Magda LTD, 386 p.

13. Laszlo O.O. (2022). Indicators of the effectiveness of the application of plant growth regulators in the technology of growing sunflower under conditions of global climate change. *Bulletin of the Poltava state agrarian academy*, № 2, P. 107-112. [doi:10.31210/visnyk2022.02.12](https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.12)

14. Lykhochvor V.V., Petrychenko V.F. (2006). Plant growing. Modern intensive technologies of cultivation of the main field crops, Lviv: Ukrainian technologies, 386 p.

15. Volkogon V.V., Nadkernychna O.V., Kavalevska T.M. and other (2006). Microbial preparations in agriculture. Theory and practice, Kyiv: Agrarian science, 312 p.

16. Kovalenko O.A., Fedorchuk M.I., Neroda R.S. (2020). Sunflower growing using microfertilizers and bacterial preparations. *Scientific Progress & Innovations*, №2, P. 26-35. [doi:10.31210/visnyk2020.02.03](https://doi.org/10.31210/visnyk2020.02.03)

17. Smith S.E. (2008). Mycorrhizal symbiosis. Read. (3<sup>rd</sup> ed). London: Academic Press, 815 p.

18. Yeschenko V.O., Kopytko P.G., Kostogryz P.V., Opryshko V.P. (2014). Basics of scientific research in agronomy: the textbook. 2<sup>nd</sup> edition corrected and supplemented. Vinnitsa: PE «TD Edelweiss and K», 332 p.

19. Rozhkov A.O., Puzik V.K., Kalenska S.M. and other (2016). Research case in agronomy: educational manual: in 2 books. – Book 1. Theoretical aspect of the research case. Kharkiv: Maidan, 316 p.



20. Dospekhov B.A. (1985). Methodology of field experiments (with the basics of statistical processing of research results), Moscow: Agropromizdat, 351 p.

**A.A. Rozhkov**, doctor of agricultural sciences, professor

**A.A. Kalynov**, post-graduate student

State biotechnological university

Kharkiv, Ukraine

### **The effect of pre-sowing seed treatment and foliar feeding on the formation on air-dry mass of sunflower plants**

The results of two-year studies on the complex effect of various options for pre-sowing seed treatment and foliar feeding with various combinations of reactivating drugs on the dynamics of air-dry mass formation of high-oleic sunflower hybrid AVRORA AM have been highlighted.

**Formulation of the problem.** The effectiveness of sunflower production is limited by adverse weather conditions characteristic of this area, namely: rainfall deficit, long periods without rain and elevated temperature indicators – over 27 °C. In addition, the negative impact of these factors is gradually increasing. During the last period, factors capable of reducing the negative impact of stress factors during sunflower cultivation were determined. In this regard, the role of pre-sowing seed treatment and foliar fertilization with stimulants capable of enhancing the growth of roots and above-ground vegetative biomass, increasing the resistance of plants to abiotic factor and contributing to increasing their seed productivity is increasing.

**The purpose of the research** was to study the influence of seed treatment with drugs of multidirectional action (growth stimulators, mycorrhizal products) and foliar fertilization with mixture of growth stimulators in combination with modern water-soluble fertilizers on the formation of air-dry mass indicators of high-oleic sunflower hybrid – AVRORA AM.

**Research methods.** The research was conducted in 2022 and 2023 on the basis of LLC «Alliance Agro» in the Pyryatinsky district of the Poltava region. To solve the tasks, a two-factor field experiment using the method of split plots was laid. The plots of first order were six variants of pre-sowing seed treatment, the second order – seven variants of foliar feeding. The total number of options in the experiments is 42. The area of the sowing and accounting plots of the experiment was 105.0 and 84.0 m<sup>2</sup>, respectively.

**Research results.** The high efficiency of pre-sowing seed treatment with a mixture of the growth stimulator Black Jack, the mycorrhiza-forming drug Mycofriend and the bacterial drug «PMK-U» and carrying out two foliar feeding – during the 12-13<sup>th</sup> and 35-37<sup>th</sup> micro phases for the intensity of growth of air-dry mass of sunflower plants was established. In the studied micro phases – the 51<sup>st</sup> (asterisk), the 61<sup>st</sup> (beginning of flowering) and the 80<sup>th</sup> (beginning of seeding), the air-dry mass of one sunflower plant compared to the control, in these variants was 11.9 %, 12.2 and 13.3 % higher.

The air-dry mass of plats per 1 m<sup>2</sup> was also greater on these options. In particular, in the phases of the star, the beginning of flowering and the beginning of pouring seeds, it was 161.0 g/m<sup>2</sup>, 441.0 and 656.6 g/m<sup>2</sup>, respectively. The influence of the studied factors on the air-dry mass of sunflower plants from 1 m<sup>2</sup> was higher than on the air-dry mass of one plant, which is associated with higher indicators of field germination of seeds and

preservation of plants. Thus, the increase in the indicator compared to the control variant in the marked phases was 19.7 % (26.5 g), 20.1 % (73.9 g) and 22.4 % (120.3 g), respectively, which is a significantly higher increase in air-dry mass of the plant.

**Conclusions.** Carrying out two foliar feeding in terms of the effect on the air-dry mass of plants was actually on the same level as the variants of three feedings. The difference between the indicators of air-dry mass did not exceed 2.7 %. Therefore, taking into account the absence of a significant difference between these options in terms of air-dry mass of sunflower plants both from a unit area and from one plant, as well as taking into account less soil compaction due to the reduction of aggregate passes and lower economic costs, the optimal option should be considered seed treatment with a mixture of Mycofriend, Black Jack and «PMK-U», followed by two foliar feeding with a mixture of Black Jack growth stimulator (Alhum Plus) with water-soluble fertilizers of the Jiva MIX line in recommended doses.

**Key words:** sunflower, hybrid, seed treatment, foliar feeding, growth stimulants, mycorrhizal and bacterial preparations, air-dry mass of plants.

**УДК 631.52+633.854.78**

**І.І. Ткаченко**, аспірант

**М.В. Швиденко**, канд. с.-г. наук, доцент

**В.Ю. Будьоний**, канд. с.-г. наук, доцент  
Державний біотехнологічний університет  
(Харків, Україна)

## **УРОЖАЙНІСТЬ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ**

Представлено результати досліджень у господарствах лісостепової зони Харківської області з впливу погодних умов на врожайність гібридів соняшника і їх ураження грибковими хворобами – фомопсисом та фомозом.

**Ключові слова:** гібриди соняшника, нестабільне зволоження, фомопсис, фомоз, врожайність, погодні умови, кількість опадів.

**Вступ.** У сучасній агропромисловості соняшник є однією з ключових культур завдяки високому попиту на соняшникову олію та інші продукти, що отримують з цих рослин [1, 2]. Однак глобальні кліматичні зміни, що призводять до частих посух та нестабільності атмосферного зволоження ґрунту, серйозно ускладнюють процес вирощування соняшника. Ці зміни вимагають від агрономів перегляду традиційних підходів до землеробства та пошуку нових методів, що дозволяють успішно вирощувати соняшник у мінливих умовах.

Створення та дослідження нових гібридів соняшника, які зможуть ефективно адаптуватися до умов нестабільного та недостатнього зволоження, стануть пріоритетом в аграрній науці. Це не тільки