

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ОКРЕМИХ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ І СТИМУЛЯНТІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ТА КУКУРУДЗИ У ПІВДЕННОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Я. С. РЯБОВОЛ¹, доктор сільськогосподарських наук
В. В. ЯМКОВА², кандидат сільськогосподарських наук
Л. О. РЯБОВОЛ¹, доктор сільськогосподарських наук
¹ Уманський національний університет садівництва
² ТОВ «Вітера Україна»

У статті представлено удосконалену технологію підвищення продуктивності гібридів соняшнику і кукурудзи за використання позакореневого підживлення рослин. Підтверджено доцільність збалансованого живлення для розкриття генетичного потенціалу рослини і максимальної реалізації їх урожайності. Встановлено ефективність використання препаратів ТОВ «Вітера Україна» в технологічній схемі вирощування соняшнику та кукурудзи для підвищення продуктивності культур.

Ключові слова: соняшник, кукурудза, оптимізація живлення, генетичний потенціал, мікроелементи, стимулянти, ростовий цикл.

Постановка проблеми. Соняшник та кукурудза є одними з найприбутковіших культур в українському аграрному виробництві. Їх площі збільшуються завдяки регіонам де до нині вони масово не вирощувались, зокрема, Північний і Західний Лісостеп та Полісся України. Проте основним питанням залишається підвищення продуктивності культур реалізацією генетичного потенціалу гібридів за врожайністю та якістю зерна. Вирішити цю проблему можливо за удосконалення технології вирощування культур, зокрема забезпечення рослин поживними макро- та мікроелементами, регуляторами росту, засобами захисту від хвороб і шкідників, що у визначений період онтогенетичного розвитку потребує організм [1–4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вченими встановлено, що оптимізація живлення рослин та підвищення ефективності застосування добрив істотно залежить від забезпечення ґрунту необхідним співвідношенням макро- і мікроелементів. І хоча кількісні показники мають важливе значення, все ж основною причиною зниження рівня продуктивності культури є розбалансування систем удобрення [5, 6].

Окрім того, слід відмітити що мікроелементи в організмі рослини не можуть реутилізуватися, тобто передатися з клітин оптимально розвинених органів або старіючих, у клітини молодих тканин [7, 8]. Щойно закладені органи потребують для швидкого росту й розвитку нової порції поживних речовин, зокрема, мікроелементів, особливо в критичні періоди онтогенезу. Низка

провідних підприємств постачають на ринок свої продукти, попередньо апробуючи їх на районованих сортах і гібридах окремої культури. Кількість високоінтенсивних сортів та гібридів постійно збільшується, відповідно зростають обсяги використання біостимулянтів і коректорів дефіциту живлення сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику і кукурудзи [8–11].

Метою досліджень було апробація ефективності вдосконаленої технології вирощування культур та підвищення продуктивності гібридів соняшнику і кукурудзи за реалізації генетичного потенціалу зразків використовуючи позакореневе живлення рослин препаратами компанії ТОВ «Вітера Україна» в Південному Лісостепу України.

Методи досліджень. Компаніями ТОВ «Вітера Україна», ТОВ «Лімагрейн Україна» та ТОВ «Адама Україна» у 2022–2023 роках було закладено спільне демонстраційне поле в с. Куколовка, Олександрійського району Кіровоградської області, де апробовано 13 гібридів кукурудзи зернового напрямку використання та 22 гібриди соняшнику селекції Лімагрейн. Для удосконалення технології вирощування та підвищення продуктивності рослин апробували дію препаратів компанії ТОВ «Вітера Україна». За вирощування культур використовували гербіциди та засоби захисту рослин компанії «Адама Україна». Дослідження проводили у триразовій повторності.

Результати досліджень. Соняшник – культура посухостійка, проте активно росте і розвивається в регіонах з недостатньою та оптимальною кількістю опадів. Встановлено, що для формування однієї тони зерна соняшнику необхідно 42,0 кг – азоту, 22,0 кг – фосфору, 104,0 кг – калію, 60 кг – кальцію, 20 кг – магнію та 8,0 кг – сірки, 42,0 г – цинку, 130,0 г – бору, 12 г – мангану, 1,5 г – молібдену тощо [1, 11].

Враховуючи дефіцит вологи у період закладання дослідів, для підвищення енергії та схожості, насіння гібридів соняшнику перед сівби було оброблено універсальним препаратом Raykat Start (продукт компанії Atlantica Agricola) у нормі 2,0 л/т. Він активує індукцію розвитку кореневої системи і сприяє формуванню додаткових абсорбувальних корінців на ранніх етапах онтогенезу рослин. Його рекомендують для обробки насіння переважної більшості польових культур. Обробка насіння біостимулянтom Raykat Start забезпечує отримання на дві-три доби раніше вирівняні сходи культури.

Одразу після сівби площу було оброблено гербіцидами Рейсер і Прометрекс (продукти компанії Адама) нормою по 2,0 л/га. Діючою речовиною препаратів є, відповідно, флурихлоридон і прометрин. У 2023 році через 14 діб після внесення, випало 32 мм опадів, що викликало часткове промивання гербіцидів у ґрунт і, як результат, зафіксовано, слабкий фітотоксичний ефект на рослини соняшнику.

Вегетуючі рослини соняшнику обробляли мікродобривами та біостимулянтами в критичні фази розвитку культури. Фаза ВВСН 13–14 (3–5-й листок) – перша критична фаза розвитку культури. У фазу 5-го листка відбувається закладання генеративних органів. Саме в цей період, для зниження

фітотоксичності та активації розвитку рослин, було внесено Raykat Growth (0,6 л/га) та Aminocat 30 (0,4 л/га).

Препарат Raykat Growth – містить у своєму складі амінокислоти, екстракт водоростей, фітогормони а також весь необхідний комплекс мікроелементів для стимулюючого розвитку культури. Його застосовують для інтенсифікації фотосинтетичної активності та стимулювання росту і розвитку вегетативної маси. Препарат Aminocat 30 – потужний антистресант який містить у своєму складі 30 амінокислот рослинного походження. Він сприяє інтенсивному засвоєнню ендогенних та екзогенних елементів живлення, особливо в посушливий період вегетації.

Фаза ВВСН 17–18 (7–8-й листок) – друга критична фаза розвитку соняшнику. В цей період активно розвиваються генеративні органи і формується суцвіття. Вчасне підживлення мікроелементами і біостимуляторами сприяє оптимальному розвитку кошика. В цей період доцільно вносити бор та молібден. Бор сприяє редуплікації нуклеїнових кислот та утворенню структурних складових клітинної стінки і впливає на процес формування та наливу зерна в кошику. Він є нерухливим елементом, а тому його кількаразове застосування дрібними порціями дає позитивний ефект. Молібден – мікроелемент, який бере участь у ферментативних процесах, пришвидшує синтез білків, амінокислот, амідів, збільшує кількість хлорофілу в листках і сприяє інтенсивному проходженню процесу фотосинтезу. В цю фазу було внесено бор- і молібденвмісні препарати Nutrivant Plus Oil – 2,0 кг/га та Ікар Во-Мо – 0,5 л/га.

Фаза ВВСН 50 або «Зірочки» – третя критична фаза розвитку соняшнику. Рослина витрачає значну кількість енергії для розкриття суцвіття і процесу запліднення та потребує оптимальної кількості мікроелементів. У цей період фахівцями компанії запропоновано комплексне внесення препаратів: Nutrivant Plus Oil – 2,0 кг/га, Ікар Бор-Молібден – 0,5 л/га та Brandt Converge CRN 28-0-0 в кількості 1,0 л/га. Для поліпшення процесу цвітіння – у фазу зірочки необхідно добавляти борвмісні продукти. Це значно підвищує інтенсивність запилення і зав'язування насіння.

Препарат Brandt Converge CRN 28-0-0 – ефективне азотне добриво нового покоління з пролонгованою дією, інноваційний продукт американської компанії Brandt, який за невеликий проміжок часу засвідчив свою ефективність, як позакореневе джерело азоту для рослинного організму.

Окремо було закладено у трьохразовій повторності дослід для визначення продуктивності генотипу за дії препаратів для передпосівної обробки насіння і позакореневого підживлення у відповідний період онтогенезу. Модельним об'єктом обрано високопродуктивний гібрид соняшнику LG 50450 (табл. 1). У результаті проведених досліджень встановлено, що рослини, попередньо оброблені біостимулянтами і мікродобривами, мали візуально потужнішу кореневу систему, інтенсивніший ріст, ширшу поверхню листової пластинки і, як наслідок – більший діаметр кошику і краще зав'язування насіння (рис. 1–3).

Табл. 1. Продуктивність соняшнику за використання в технологічній схемі препаратів ТОВ «Вітера Україна», 2022–2023 рр.

Гібрид	Норма висіву, шт/га	Варіант досліду	Висота рослин, см	Діаметр кошика, см	Кількість насінин у кошику, шт.	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
LG50797	50 тис	Контроль (без застосування препаратів)	168	13,3	1378	49,2	3,9
		Передпосівна обробка насіння + позакореневе підживлення *	170	15,2	1486	51,1	4,2
<i>НІР₀₅</i>			<i>2,0</i>	<i>1,3</i>	<i>28</i>	<i>1,1</i>	<i>0,2</i>

Примітка:* – передпосівна обробка насіння – Raykat Start (2,0 л/м). Позакореневе підживлення: фаза BBCH 13–14 – Raykat Growth (0,6 л/га) + Aminocat 30 (0,4 л/га), фаза BBCH 17–18 – Nutrivant Plus Oil (2,0 кг/га) + Ікар Во-Мо (0,5 л/га), фаза BBCH 50 – Nutrivant Plus Oil (2,0 кг/га), Ікар Бор-Молібден (0,5 л/га) + Brandt Converge CRN 28-0-0 (1,0 л/га).



Рис. 1. Вплив препаратів на діаметр кошика та озерненість гібриду соняшника LG50797
1 – контрольний варіант
2 – за дії на рослину препаратів



Рис. 2. Загальний вигляд рослин гібриду соняшника LG50797
1– за дії на рослину препаратів,
2 – контрольний варіант)



Рис. 3. Насіння гібриду соняшника LG50797
1 – контрольний варіант
2 – за дії на рослину препаратів)

Діаметр кошика рослин контрольного варіанту в середньому мав 13,3 см, натомість в експериментальному варіанті – 15,2 см. Кількість зав'язаного насіння в кошику на контролі склало 1378 штук, у дослідного варіанта – 1486 шт. За дії препаратів формувались виповнені сім'янки, які мали масу 1000 насінин на рівні 51,1 г, що істотно перевищувало контрольний варіант. Урожайність рослин дослідного варіанту на 0,3 т/га або на 7,7 % була вищою порівняно з контрольним варіантом.

Кукурудза – одна з основних зернових культур України. Світові тенденції ринку культури залежить від продуктивності та економічної ситуації у чотирьох країнах світу, зокрема, США, Бразилії, Аргентини та України. Сучасні гібриди кукурудзи – високопродуктивні, проте для реалізації генетичного потенціалу потребують забезпечення всіма елементами живлення, зокрема, мікроелементами. Доведено, що для формування однієї тони зерна кукурудзи необхідно 22 кг – азоту, 10 кг – фосфору, 15 кг – калію, 11 кг – сірки, 38 г – цинку, 8 г – мангану, 5 г – бору тощо [1, 11].

Кукурудза має мичкувату ярусну кореневу систему. Скоростиглі гібриди формують 5–6 ярусів, середньостиглі – 6–8 ярусів, пізньостиглі – 8–9 ярусів коренів. На перших етапах розвитку культури доцільно стимулювати розвиток кореневої системи адже вона відповідає за оптимальний стеблостій рослини. Інтенсивний ріст і розвиток коренів кукурудзи стимулює фосфор. Метаболізм вуглеводів, протеїнів та фосфатів в організмі індукує цинк. Він сприяє утворенню ауксинів, ДНК та рибосом, індукує процес фотосинтезу та впливає на проникність клітинних мембран.

Одразу після сівби кукурудзи площу було оброблено ґрунтовим гербіцидом Аценіт нормою 2,5 л/га (продукт компанії Адама). Діючими речовинами гербіциду є ацетохлор та антидот АД-67. У фазу ВВСН 13–14 внесено страховий гербіцид Апріорі – 0,25 кг/га, діючими речовинами якого є мезотріон і нікосульфурон.

За онтогенезу рослини кукурудзи мають два критичні періоди, зокрема, ВВСН 13–14 (3–4-й листок) та ВВСН 16–18 (6–8-й листок). У ці періоди кукурудза найбільше потребує елементів живлення. Для стимуляції ростового циклу і зниження фітотоксичної післядії гербіцидів на рослину, що було викликано промиванням гербіциду в ґрунт після дощів (32 мм), фахівцями ТОВ «Вітера Україна» запропоновано внесення у фазу 3–4 листка препарату Microcut Zn–Mn (0,5 л/га) і комплексу амінокислот Aminocat 30 (0,5 л/га). Ця схема ґрунтується на тому, що кукурудза потребує найбільшу кількість цинку саме в першу критичну фазу. У період формування п'ятого листка відбувається закладання репродуктивних органів. Внесення цинку у фазу формування 6–8 листків – малоефективне.

У другу критичну фазу 6–8 листків відбувається інтенсивне наростання вегетативної маси та закладання структурних показників майбутнього врожаю. В цей період ефективно вносити азотні добрива Brandt Converge CRN 28-0-0 (2,0 л/га) з пролонгованим процесом вивільнення азоту та Fitomare (1,0 л/га) – біостимулятор-антистресант пролонгованої дії. Fitomare має біостимулюючу

дію, поліпшує цвітіння та формування зерна, підвищує стійкість рослин до біотичних та абіотичних чинників.

У дослідженнях проаналізовано продуктивність кукурудзи за впливу препаратів ТОВ «Вітера Україна» вказаною схемою. Модельним об'єктом слугували високопродуктивні гібриди LG 31388 та Інвадор (табл. 2).

Табл. 2. Продуктивність гібридів кукурудзи за використання в технологічній схемі препаратів ТОВ «Вітера Україна», 2022–2023 рр.

Гібрид	ФАО	Варіант дослідження	Норма висіву, шт./га	Маса 1000 насінин, г	Висота рослин, см	Кількість зерен у ряді, шт.	Кількість рядів на качан, шт.	Урожайність, т/га
ЛГ 31388	360	Контроль (без застосування препаратів)	65 тис.	229,5	251	34	16	6,91
		За внесення препаратів*		248,6	257	36	16	7,64
Інвадор	400	Контроль (без застосування препаратів)	65 тис.	239,4	258	34	18	7,70
		За внесення препаратів*		261,1	263	36	18	8,56
НІР ₀₅			–	12,2	8	1	–	0,61

Примітка. * – Фаза ВВСН 13–14 – Microcut Zn–Mn (0,5 л/га) + Aminocat 30 (0,5 л/га). Фаза ВВСН 16–18 – Brandt Converge CRN 28-0-0 (2,0 л/га) + Fitomare (1,0 л/га)

Встановлено, що обробка рослин препаратами в критичні фази розвитку не істотно впливало на висоту рослин і наростання вегетативної маси, проте мало суттєвий вплив на насіннєву продуктивність і врожайність культури (табл. 2).

За обробки препаратами маса 1000 зерен гібриду LG 31388 становила 248,6 г, а гібриду Інвадор – 261,1 г, що істотно перевищувало контрольний варіант. Різниця і середня кількість зерен на качан завдяки збільшенню кількості зерен у рядах рослин експериментального варіанту (рис. 4, 5). В середньому на контролі рослини мали по 34 зерен у ряду, а за обробки їх кількість збільшилась до 36 штук. Урожайність гібриду LG 31388 за дії препаратів склала 7,64 т/га, що на 10,7 % перевищувало контроль (6,91 т/га), а гібриду Інвадор – 8,56 т/га, що, відповідно, на 11,1% була вищою показника контрольного варіанту (7,70 т/га).



Рис. 4. Гібрид кукурудзи LG 31388
1– контрольний варіант
2 – за дії на рослину препаратів



Рис. 5. Гібрид кукурудзи Інвадор
1– контрольний варіант
2 – за дії на рослину препаратів

Висновки. Підтверджено, що без достатньої збалансованої кількості елементів живлення не можливо повністю розкрити генетичний потенціал рослини і максимально зреалізувати біологічну врожайність сільськогосподарських культур.

Встановлено ефективність використання препаратів ТОВ «Вітера Україна» в технологічній схемі вирощування соняшнику та кукурудзи для підвищення продуктивності культур у Південному Лісостепу України.

Для реалізації генетичного потенціалу гібридів соняшнику доцільно насіння обробляти препаратом Raykat Start у нормі 2,0 л/т, у фазу ВВСН 13–14 (3–5-й листок) – вносити Raykat Growth (0,6 л/га) і Aminocat 30 (0,4 л/га), у фазу ВВСН 17–18 (7–8-й листок) – Nutrivant Plus Oil (2,0 кг/га) і Ікар Во-Мо (0,5 л/га), а у фазу ВВСН 50 – Nutrivant Plus Oil (2,0 кг/га), Ікар Бор-Молібден (0,5 л/га) і Brandt Converge CRN 28-0-0 (1,0 л/га).

Для підвищення продуктивності гібридів кукурудзи рекомендується вносити у фазу ВВСН 13–14 – Microcut Zn–Mn (0,5 л/га) і Aminocat 30 (0,5 л/га), а у фазу ВВСН 16–18 – Brandt Converge CRN 28-0-0 (2,0 л/га) і Fitomare (1,0 л/га).

Література:

1. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник, Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 560 с.
2. Насіння: Золотий фонд урожаю 2020. Спецвипуск. *Агроексперт*, 2020.
3. Марчук І. У., Макаренко В. М., Розстальний В. Є. та ін. Добрива та їх використання. Київ: Арістей, 2013. 210 с.
4. Poudel P., Connolly E., Kwasniewski M., Lambert J., Di Gioia F. Zinc biofortification via fertigation using alternative zinc sources and concentration levels in pea, radish, and sunflower microgreens. *Penn State*. 2024. <https://pure.psu.edu/en/publications/zinc-biofortification-via-fertigation-using-alternative-zinc-sour>.
5. Pelloso M. F., Vidigal Filho P. S., Scapim C. A., Tiene Ortiz A. H., Numoto A. Y., Ramão I., Freitas M. Agronomic performance and quality of baby corn

in response to the inoculation of seeds with *Azospirillum brasilense* and nitrogen fertilization in the summer harvest. *Heliyon*. 2023. P. 16–21. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14618>.

6. PecciCanisares L., Grove J., Miguez F., Poffenbarger H. Long-term no-till increases soil nitrogen mineralization but does not affect optimal corn nitrogen fertilization practices relative to inversion tillage. *Soil and Tillage Research*. 2021. P. 72–75. <https://doi.org/10.1016/j.still.2021.105080>.

7. Shu-tian L. I., Duan Y., Guo T.-w., Zhang P.-l., He P., Majumdar K. Sunflower response to potassium fertilization and nutrient requirement estimation. *Journal of Integrative Agriculture*. 2018. Vol. 17. Issue 12. P. 2802–2812.

8. Августиневич М. Б., Чумак А. О. Правила живлення соняшнику. *Агроном*. 2022. Режим доступу: <https://www.agronom.com.ua/pravyyla-zhyvlennya-sonyashnyku/>.

9. Маслійов С. В., Степанов В. В., Шквар С. В., Ярчук І. І. Урожайність соняшнику за різних систем удобрення. *Агроном*. 2021. Режим доступу: <https://www.agronom.com.ua/urozhajnist-sonyashnyku-za-riznyh-system-udobrenn-ya/>.

10. Лихочвор В. В. Система удобрення кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2014. Режим доступу: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/435-systema-udobrennia-kukurudzy.html>.

11. Господаренко Г. М. Система застосування добрив: навч. посібник. Київ: ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2015. 332 с.

References:

1. Gospodarenko, G. M. (2018). *Agrochemistry*. Kyiv: LLC "SIK GROUP UKRAINE". 560 p. [in Ukrainian].

2. Seeds: Golden Harvest Fund 2020. Special issue. *Agroexpert*, 2020. [in Ukrainian].

3. Marchuk, I. U., Makarenko, V. M., Rozstalnyi, V. E. et al. (2013). *Fertilizers and their use*. Kyiv: Aristei. 210 p. [in Ukrainian].

4. Poudel, P., Connolly, E., Kwasniewski, M., Lambert, J., Di Gioia, F. (2024). Zinc biofortification via fertigation using alternative zinc sources and concentration levels in pea, radish, and sunflower microgreens. Penn State, USA. <https://pure.psu.edu/en/publications/zinc-biofortification-via-fertigation-using-alternative-zinc-sour>.

5. Pelloso, M. F., Vidigal Filho, P. S., Scapim, C. A., Tiene Ortiz, A. H., Numoto, A. Y., Ramão, I., Freitas, M. (2023). Agronomic performance and quality of baby corn in response to the inoculation of seeds with *Azospirillum brasilense* and nitrogen fertilization in the summer harvest. *Heliyon*, pp. 16–21. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14618>.

6. PecciCanisares, L., Grove, J., Miguez, F., Poffenbarger, H. (2021). Long-term no-till increases soil nitrogen mineralization but does not affect optimal corn nitrogen fertilization practices relative to inversion tillage. *Soil and Tillage Research*. <https://doi.org/10.1016/j.still.2021.105080>.

7. Shu-tian, L. I., Duan, Y., Guo, T.-w., Zhang, P.-l., He, P., Majumdar, K. (2018). Sunflower response to potassium fertilization and nutrient requirement estimation. *Journal of Integrative Agriculture*, vol. 17, issue 12, pp. 2802–2812.

8. Augustynovich, M. B., Chumak, A. O. (2022). Rules for feeding sunflower. *Agronomist*. Access mode: <https://www.agronom.com.ua/pravyla-zhyvlennya-sonyashnyku/>. [in Ukrainian].

9. Masliyov, S. V., Stepanov, V. V., Shkvar, S. V., Yarchuk, I. I. (2021). Sunflower yield under different fertilization systems. *Agronomist*. Access mode: <https://www.agronom.com.ua/urozhajnist-sonyashnyku-za-riznyh-system-udobrenn-ya/>. [in Ukrainian].

10. Lyhochvor, V. V. (2014). The corn fertilization system. *Agrobusiness today*. Access mode: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/435-systema-udobrennia-kukurudzy.html>. [in Ukrainian].

11. Gospodarenko, H. M. (2015). Fertilizer application system: a teaching. Manual. Kyiv: SIK GROUP Ukraine LLC. 332 p. [in Ukrainian].

Annotation

Ryabovol I. S., Yamkova V. V., Ryabovol L. O.

The effectiveness of the use of certain trace elements and stimulants for the cultivation of sunflower and corn in the Southern Forest Steppe of Ukraine

Sunflower and corn are among the most profitable crops in Ukrainian agricultural production. The main issue remains increasing the productivity of crops while realizing the genetic potential of hybrids in terms of yield and grain quality while improving growing technology, in particular, providing plants with nutrients during a certain period of their ontogenetic development.

The goal of the research was to test the effectiveness of the improved technology of growing crops and increase the productivity of hybrids of sunflower and corn by realizing the genetic potential of the samples using foliar nutrition of plants with the preparations of «Vitera Ukraine» LLC in the Southern Forest Steppe of Ukraine.

In the process of research, it was confirmed that without a sufficient balanced amount of nutrients, it is impossible to fully reveal the genetic potential of the plant and to maximize the biological yield of agricultural crops. The effective use of products of "Vitera Ukraine" LLC in the technological scheme of sunflower and corn cultivation to increase the productivity of crops in the Southern Forest Steppe of Ukraine has been established. To realize the genetic potential of sunflower hybrids, it is advisable to treat the seeds with Raykat Start at the rate of 2.0 l/t, in the phase of BBCH 13–14 (3–5th leaf) – to apply Raykat Growth (0.6 l/ha) and Aminocat 30 (0.4 l/ha), in BBCH 17–18 (7–8th leaf) – Nutrivant Plus Oil (2.0 kg/ha) and Ikar Bo-Mo (0.5 l/ha), and in BBCH 50 – Nutrivant Plus Oil (2.0 kg/ha), Ikar Boron-Molybdenum (0.5 l/ha) and Brandt Converge CRN 28-0-0 (1.0 l/ha). To increase the productivity of corn hybrids, it is recommended to apply Microcut Zn–Mn (0.5 l/ha) and Aminocat 30 (0.5 l/ha) in BBCH 13–14, and in BBCH 16–18 Brandt Converge CRN 28-0-0 (2.0 l/ha) and Fitomare (1.0 l/ha).

Key words: *sunflower, corn, nutrition optimization, genetic potential, trace elements, stimulants, growth cycle.*