

ВПЛИВ МІКРОДОБРІВ І СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ У ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Ю.І. Ткаліч

Дніпропетровський державний аграрно – економічний університет

Обґрунтовано господарську ефективність застосування мікродобрив Оракул мультикомплекс, Оракул хелат бору і стимуляторів росту рослин Вимпел, Вимпел-К при інкрустації насіння соняшнику гібриду ПР-64Е83 та в позакореновому підживленні на фоні внесення післясходового гербіциду Експрес. Встановлено, що комплексне використання препаратів дає змогу підвищити врожайність соняшнику на 0,22-0,45 т/га порівняно з контролем.

Ключові слова: соняшник, стимулятор росту рослин, мікродобриво, гербіцид, біометричний показник, урожайність, бур'ян.

Вступ. Подальше збільшення валових зборів насіння соняшнику повинно відбуватися за рахунок підвищення урожайності, тобто удосконалення технологій вирощування культури. Для цього необхідно використовувати прийоми і речовини, які позитивно впливають на життєдіяльність рослин і посівів соняшника, як цілої біологічної системи. В ряду таких прийомів важливе значення мають покращення гібридного складу посівів, використання нових регуляторів росту рослин, мікродобрив та гербіцидів [1, 2, 3].

Позитивні результати в захисті посівів від дводольних бур'янів має гербіцид експрес виробництва компанії Дюпон, який можна вносити тільки на гібридах стійких до трибенурон-метилу [5]. Останнім часом все більше значення набуває використання мікродобрив і стимуляторів росту, які здатні регулювати ростові процеси, сприяють підвищенню рівня врожайності зерна і його якісних показників, мають атидеприсантний характер для культури при внесенні гербіцидів, і в той же час, є екологічно безпечним для довкілля і здоров'я людини. Причому, значна увага приділяється речовинам, що використовуються для активізації і стимуляції насінневого матеріалу та обприскування вегетуючих рослин. Такими препаратами є Вимпел, Вимпел-К, Оракул мультикомплекс і Оракул хелат бору виробництва групи компаній Долина [4].

Метою роботи було визначити ефективність застосування мікродобрив і стимуляторів росту рослин при інкрустації насіння соняшнику та в позакореновому підживленні на фоні внесення післясходового гербіциду Експрес.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводились в 2012-2014 рр. у дослідному господарстві "Дніпро" ДУ Інституту сільського господарства степової зони НААН на гібриді соняшнику селекції компанії «Піонер» – ПР-64Е83. Грунтовий покрив – чорнозем звичайний, малогумусний, важкосуглинковий із вмістом гумусу в орному шарі 3,9%, валового азоту 0,17-0,19%, фосфору – 0,12-0,13%, калію – 2,1-2,2%. Реакція ґрунтового розчину нейтральна.

Технологія вирощування соняшнику в дослідках відповідала агротехнічним рекомендаціям по його вирощуванню для зони Степу. При постановці і проведенні дослідів, спостережень використовували загальноприйняті методичні рекомендації [6, 7, 8]. Препарати вносили малогабаритним штанговим обприскувачем «ОМ-6», змонтованим на базі трактора (Т-25). Посівна площа ділянки 56 м² при триразовій повторності, попередник пшениця озима. Збирали соняшник вручну, обмолочували і перераховували на 8 % вологість.

Схема досліду:

1. Контроль (Експрес –40 г/га).
2. Обробка насіння РРР «Вимпел-К» (500 г / т) з протруювачем + обробка в фазу 2-3 пари листя гербіцидом (Експрес –40 г/га).
3. Обробка у фазу 2-3 пари листя РРР «Вимпел» (500 г / га) з гербіцидом (Експрес–40 г/га).
4. Обробка насіння РРР «Вимпел-К» (500 г / т) з протруювачем + обробка в фазу 2-3 пари листя РРР «Вимпел» (500 г / га) з гербіцидом (Експрес–40 г/га).
5. Обробка насіння РРР «Вимпел-К» (500 г / т) з протруювачем + обробка в фазу 2-3 пари листя РРР «Вимпел» (500 г / га) з гербіцидом (Експрес–40 г/га) + обробка в фазу 5-6 пар листків РРР «Вимпел» (500 г / га), «Оракул мультикомплекс» (1 л / га) і «Оракул хелат бору» (1 л / га) з фунгіцидом (повна технологія застосування РРР і мікродобрив).

До складу стимулятора росту Вимпел входять поліетиленоксиди (ПЕО-1500 – 54% та ПЕО-400 – 23%) і солі гумінових кислот. ПЕО-400 має низьку молекулярну масу, тому він легко проникає в тканини, виконуючи при цьому роль транспортного агента для всіх препаратів які спільно використовуються з регулятором росту. Препарат структурує вільну внутріклітинну воду, підвищує її біологічну активність, прискорює процес фотосинтезу, трансформації та інтенсивність мінерального живлення.

Вимпел-К – універсальний препарат для обробки насіння. До його складу входить бурштино-гуматний комплекс. Завдяки дії цього комплексу активізується вироблення аденозинтрифосфорної кислоти (АТФ), тому препарат є потужним стимулятором вироблення енергії, посилює клітинне дихання, сприяє засвоєнню кисню клітинами. В результаті чого стійкість рослин до посухи підвищується на 25-30%.

Оракул мультикомплекс – комплексне універсальне рідке мікродобриво для позакореневого підживлення польових, овочевих, плодкових, ягідних, декоративних культур, забезпечує рослини основними поживними речовинами, необхідними для оптимального росту і розвитку. До складу мікродобрива входять макро- та мікроелементи в хелатних та інших легкодоступних формах, які сприймаються рослинами як частина власної структури. Хелатуючим агентом виступає етідренова кислота, яка регулює рух води в клітинах та зменшує утворення в клітинах рослин нерозчинних сполук.

Оракул хелат бору посилює розвиток репродуктивних органів, містить азот (амідний), який допомагає розвитку коренів, у якості хелатуючого агента використовується коламін, який підвищує активність ферментів, активізує білковий і фосфорний обмін, призводить до інтенсивного засвоєння рослиною вологи з ґрунту, підвищує посухостійкість рослин на 20% [4].

Результати досліджень та їхнє обговорення. Погодні умови 2012 р. виявились несприятливими для соняшнику. В період сівби і після неї встановилась дуже жарка і суха погода. Так, в травні випало тільки 10,7 мм опадів, а температура повітря сягала 22°C – на 6,6-7,8°C вище багаторічної. Жарко було і в червні (30-31°C), а дощі випали тільки в першій декаді місяця – 27,5 мм. Липень також відрізнявся значним дефіцитом опадів – на 22 мм менше норми, при середніх температурах повітря 20,9-26,7°C (норма 20,8-21,7°C). Налив насіння також проходив при дефіциті вологи. За липень кількість опадів склала тільки 41,6 мм, які при температурі 20,4-27,3°C швидко випаровувались. Всього за вегетаційний період (травень-серпень) випало 101 мм опадів при нормі 237 мм. У 2013 році за вегетацію випало 143 мм опадів, але розподілялися вони сприятливо до біологічних потреб соняшнику. В травні їх випало 21,7 мм, червні – 53,4, липні – 39,9, серпні – 29,9 мм. Дефіцит ґрунтової вологи спостерігався під час сівби в травні і першій декаді червня в період інтенсивного росту рослин. Погодні умови у 2014 році характеризувалися підвищеним температурним режимом та істотним перевищенням атмосферних опадів за місяцями протягом першої половини вегетації. В травні спостерігався підвищений температурний режим з дощами, грозами, іноді з градом. За місяць сумарна кількість опадів становила 124,7 мм або на 165,3% більше за багаторічні показники, середньодобова температура повітря становила 18,3 °C, що на 2,3°C вище багаторічної норми. В червні спостерігалась жарка та спекотна погода з частими дощами і грозами. Сума опадів за місяць становила 106 мм або на 79,7% більше за середню багаторічну норму. Липень був теплим, з дефіцитом опадів. Температура повітря в середньому за місяць становила 23,0°C, що на 2,4°C вище середньої багаторічної. Кількість опадів за місяць була на рівні 41,2 мм, що менше на 14,8 мм багаторічної норми. Середньомісячна температура повітря за серпень становила 23,2°C та перевищувала норму на 2,6°C, при цьому кількість атмосферних опадів за місяць дорівнювала 43,5 мм або на 17,6% більше норми.

Застосування стимулятора росту Вимпел в якості обробки насіння, та проведення позакореневого підживлення стимулятором росту Вимпел в фазі 2-3 пари листків в комплексі з мікродобривом Оракул в фазі 5-6 пар листків соняшнику дозволило зменшити коефіцієнт водоспоживання з 1468 до 1259 м³/т порівняно контролю (табл. 1).

Таблиця 1

Коефіцієнт водоспоживання гібриду ПР64Е83 при внесенні регуляторів росту та мікродобрив (середнє за 2012-2014 рр.)

Варіанти	Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т	+/- до контролю	
		м ³ /т	%
Контроль	1468	-	-
Обробка насіння «Вимпел-К» (500 г / т) з протруювачем+ обробка в фазу 2-3 пари листя «Вимпел» (500 г / га) + в фазу 5-6 пар листків «Вимпел» (500 г / га), «Оракул мультикомплекс» (1 л / га) і «Оракул хелат бору» (1 л / га)	1259	209	-14,2
НІР ₀₅	18,9		

Препарати позитивно вплинули на ріст і розвиток соняшника (табл. 2). Збільшилась кількість зелених листків і їх розмір. В варіанті 2 з обробкою насіння Вимпелом та контролю різниці по висоті та площі листової поверхні не було. Збільшувалась висота на 3,4% починаючи з варіанта 3 з фази 8-9 пар листків соняшнику, а варіант 5 вже показав збільшення висоти на 5 см порівняно з контролем. В фазі цвітіння найбільшу висоту (155 см, що на 6,2% більше контролю) та площу листя (4028 см², що на 19,5% більше контролю) мав варіант 5 з повною технологією застосування препаратів.

Таблиця 2

Висота рослин та площа листків соняшника гібрида ПР64Е83 при внесенні регуляторів росту та мікродобрив (середнє за 2012-2014 рр.)

Варіант	Фази розвитку					
	8-9 пар листків		бутонізація		цвітіння	
	висота рослин, см	площа листя 1 рослини, см ²	висота рослин, см	площа листя 1 рослини, см ²	висота рослин, см	площа листя 1 рослини, см ²
1. Контроль (Експрес –40 г/га).	43,5	850	87	1696	146	3370
2. Обробка насіння «Вимпел-К» (500 г / т) з протруювачем і гербіцидом (Експрес –40 г/га).	43,1	851	87	1700	147	3398
3. Обробка у фазу 2-3 пари листя «Вимпел» (500 г / га) з гербіцидом (Експрес–40 г/га).	45,1	886	90	1714	149	3421
4. Обробка насіння «Вимпел-К» (500 г / т) з протруювачем + обробка в фазу 2-3 пари листя «Вимпел» (500 г / га) з гербіцидом (Експрес–40 г/га).	46,0	991	91	1793	151	3682
5. Обробка насіння «Вимпел-К» (500 г / т) з протруювачем + обробка в фазу 2-3 пари листя «Вимпел» (500 г / га) з гербіцидом (Експрес–40 г/га) + в фазу 5-6 пар листків «Вимпел» (500 г / га), «Оракул мультікомплекс» (1 л / га) і «Оракул хелат бору» (1 л / га).	48,5	1112	93	1912	155	4028
НІР ₀₅	0,11	3,6	0,24	6,7	0,45	11,8

Також збільшення висоти ми спостерігали по варіанту 3 (2,1%) та площі листя (1,5%), на варіанті 4 збільшення було по висоті 3,4%, а по площі листків на 9% порівняно з контролем, на варіанті 5 – збільшення на 6,2% та 19,5% відповідно. Отже при обробці по вегетації соняшника стимулятором росту та мікродобривами спостерігається збільшення висоти та листового апарату рослини, що забезпечує активніше поглинання ФАР.

Дослідження показали, що використання в технології вирощування соняшнику стимуляторів росту Вимпел К, Вимпел та мікродобрив Оракул мультікомплекс і Оракул хелат бору позитивно впливає на продуктивність роботи листового апарату (табл. 3).

Таблиця 3

Чиста продуктивність фотосинтезу соняшнику в залежності від системи застосування стимуляторів росту та мікродобрив, г/м²*діб
(середнє за 2012-2014 рр.)

1. Контроль (Експрес –40 г/га).	2. Обробка насіння «Вимпел-К» (500 г / т) +(Експрес –40 г/га).	3. Обробка у фазу 2-3 пари листя «Вимпел» (500 г / га) +	4. Обробка насіння «Вимпел-К» (500 г / т) + обробка в фазу 2-3 пари листя «Вимпел» (500 г / га) +(Експрес–40 г/га).	5. Обробка насіння «Вимпел-К» + в фазу 2-3 пари листя «Вимпел» + в фазу 5-6 пар листків «Вимпел» (500 г / га), «Оракул мультикомплекс» (1 л / га) і «Оракул □ алат бору» (1 л / га) з гербіцидом (Експрес–40 г/га).
7,9	8,2	8,4	8,6	8,9
НІР ₀₅ 0,2				

Виявлено, що приріст відбувався за рахунок обробки насіння стимулятором росту Вимпел К на рівні 3,8% від контролю. Проведення додаткових позакореневих підживлень давало більший приріст ЧПФ, найвищий показник був на варіанті 5 – 12,7% більше контролю.

Дослідження показали, що висока травнева температура в період появи сходів соняшнику викликав достатньо не сприятливу ситуацію щодо фітотоксичної дії гербіцидів і активізації росту бур'янів.

Основна кількість бур'янів почала давати сходи починаючи з фази 6-7 пар листків. Спочатку проявилась надземна засміченість амброзією, а з інтервалом через 5-7 днів зростає щільність щиріці загнutoї. Ці види бур'янів виявилися основними фітоценозоутворюючими елементами, які займали у видовій структурі відповідно 69,0 та 18 %, тонконогові 13%.

До бур'янів, які найбільш інтенсивно розповсюджуються і мають надзвичайно гнучкі адаптивні механізми щодо пристосованості в агроценозах, відноситься амброзія полинолиста.

На відміну від щиріці, яка диференціювалась за строками масової появи сходів, амброзія полинолиста проростала як на ранніх етапах, так і протягом подальшої вегетації. Ступінь забур'яненості цим видом підтримувалася на високому рівні, що суттєво вплинуло на резистентний фон фітоценозу.

Результат обліку ступеня забур'яненості у кількісному та ваговому вимірі на різних етапах розвитку соняшника показав, що фітоценоз бур'янів формувалася в посівах культури за однаковими параметрами і показниками (табл. 4).

Таблиця 4

**Кількість та “повітряно-суха” маса бур’янів після внесення гербіциду
Експрес і мікродобрив в посівах соняшнику
(середнє за 2012-2014 рр.)**

Варіант	До міжрядного обробітку, шт./м ²	Перед збиранням врожаю	
		шт./м ²	г/м ²
1. Контроль (Експрес –40 г/га).	19,2	11,2	208
2. Обробка насіння «Вимпел-К» (500 г / т) з протруювачем і гербіцидом (Експрес –40 г/га).	16,4	9,8	156
3. Обробка у фазу 2-3 пари листя «Вимпел» (500 г / га) з гербіцидом (Експрес–40 г/га).	17,3	10,0	168
4. Обробка насіння «Вимпел-К» (500 г / т) з протруювачем + обробка в фазу 2-3 пари листя «Вимпел» (500 г / га) з гербіцидом (Експрес–40 г/га).	17,2	10,1	147
5. Обробка насіння «Вимпел-К» (500 г / т) з протруювачем+ обробка в фазу 2-3 пари листя «Вимпел» (500 г / га) з гербіцидом (Експрес–40 г/га) + в фазу 5-6 пар листків «Вимпел» (500 г / га), «Оракул мультикомплекс» (1 л / га) і «Оракул хелат бору» (1 л / га)	16,0	9,6	161
НІР ₀₅	0,6	0,4	5,6

Позакореневе внесення Вимпелу разом з гербіцидом Експрес дало змогу зменшити стрес соняшнику по всіх роках досліджень. На контрольних ділянках деякі рослини соняшнику були частково пригнічені гербіцидом, а на ділянках де вносили Вимпел це не спостерігалось. Так, до першого міжрядного обробітку в фазі 6-8 пар листків забур’яненість по всіх варіантах досліді була практично на одному рівні. В серпні нижні листки соняшнику майже висихали і сонячна радіація проходила на поверхню ґрунту давши можливість бур’янам активно вегетувати. Тому при збиранні ми мали забур’яненість по варіантах на рівні 147-168 г/м² сухої маси бур’янів. На контролі цей показник був більше (208 г/м²), це можна пояснити найменшою висотою та площею листового апарату соняшнику, енергія ФАР проходила краще через такий посів, тому бур’янів було більше.

Вказані особливості формування асиміляційної поверхні листя, росту рослин, забур’яненості вплинули на продуктивність рослин (табл. 5). На варіанті 1 з інокуляцією насіння Вимпел - К було зафіксовано прибавку врожайності 0,12 т/га порівняно з контролем, що є в межах похибки досліді. А вже при додатковій обробці рослин в фазу 2-3 пари листя Вимпел (500 г/га) врожайність підвищувалась на 0,26 т/га. Позакореневе підживлення посівів соняшнику в фазі 2-3 і 5-6 пар листків Вимпелом (0,5 л/га), а також Оракул мультикомплекс (1 л/га) і Оракул хелат бору (1 л/га) на варіанті 5 у рослин формувались більші кошики (11,8 см), крупність насіння (55,1 г), а маса його з кошика перевищувала

показники контролю на 16,4%. В цьому ж варіанті була найбільша маса насіння з кошику – 57,0 г і відповідно врожайність – 2,75 т/га. Так на варіанті 4 з інкрустацією насіння Вимпелом, та внесенням його по фазі 2-3 пари листків врожайність збільшувалась на 10,1%, а маса 1000 насінин на 16,9%. В цілому препарати позитивно впливали на продуктивність соняшника. Так по урожайності максимальна прибавка була отримана на варіанті 5 – 15,6%, а мінімальна на варіанті 2 – 4,9% порівняно з контролем.

Таблиця 5

Вплив внесених препаратів на продуктивність соняшнику
(середнє за 2012-2014 рр.)

Варіант	Діаметр кошика, см	Маса 1000 насінин, г	Маса насіння з кошика, г	Урожайність		
				т/га	до контролю	
т/га	%					
1. Контроль (Експрес – 40 г/га).	10,1	45,8	46,0	2,32	-	-
2. Обробка насіння «Вимпел-К» (500 г / т) + (Експрес –40 г/га).	10,5	47,9	48,0	2,44	0,12	4,9
3. Обробка у фазу 2-3 пари листя «Вимпел» (500 г / га) + Експрес–40 г/га).	10,7	49,0	50,4	2,54	0,22	8,7
4. Обробка насіння «Вимпел-К» (500 г / т) + обробка в фазу 2-3 пари листя «Вимпел» (500 г / га) +(Експрес–40 г/га).	11,0	53,1	51,6	2,58	0,26	10,1
5. Обробка насіння «Вимпел-К» + в фазу 2-3 пари листя «Вимпел» з гербіцидом (Експрес–40 г/га) + в фазу 5-6 пар листків «Вимпел» (500 г/ га), «Оракул мультикомплекс» (1 л / га) і «Оракул хелат бору» (1 л / га).	11,8	55,1	57,0	2,75	0,43	15,6
НІР 0,95 т/га	1,0	1,6	1,5	0,11		

Висновки

Для часткового зняття гербіцидного стресу рослин соняшнику можна застосовувати в фазі 2-3 пар листків в баковій суміші з гербіцидом стимулятор росту Вимпел (0,5 л/га), мікродобрива Оракул мультикомплекс та Оракул хелат бору. Підвищення врожайності від дії препаратів відбувається за рахунок більш інтенсивного росту та розвитку асиміляційної поверхні рослини на 5-19,5%. Використання в технології вирощування соняшнику стимуляторів росту Вимпел, Вимпел-К, мікродобрива Оракул мультикомплекс та Оракул хелат бору дозволяє зменшити водоспоживання рослин гібриду ПР-64Е83 майже на 14,2%. Застосування мікродобрив в обробці насіння дозволяє збільшити врожайність

гібриду ПР-64Е83 на 0,11 т/га, при цьому рослини більш розвинені що збільшує їх стійкість до несприятливих погодних умов. Препарат Вимпел-К можна застосовувати для обробки насіння, Вимпел позакореневого підживлення в фазу 2-3 пар листків. Доза препарату 0,5 кг/га при позакореновому підживленні забезпечує збільшення врожаю гібриду ПР-64Е83 на 0,22 т/га, порівняно з контролем. Застосування в якості підживлення рослин Вимпел та мікродобрива Оракул мультикомплекс та Оракул хелат бору найбільш ефективно, урожайність підвищується на 0,45 т/га, в порівнянні з контролем.

Література

1. Ткалич Ю.И. Эффективность применения биопрепаратов на гибридах подсолнечника в степи Украины / Ю.И. Ткалич, М.П. Ниценко // Știința Agricolă (Аграрная наука, Кишинёв, Молдова). – 2014. – Nr.1. – С. 21-24.
2. Ткалич И.Д. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника) / И.Д. Ткалич, Ю.И. Ткалич, С.Г. Рычик, – Днепропетровск: Вид-во «Нова ідеологія», 2011. – 171 с.
3. Поляков О.І. Формування продуктивності гібрида соняшнику каменяря в залежності від агроприймів вирощування / О.І. Поляков, О.В. Нікітенко, С.В. Вахненко // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН - Запоріжжя, 2014. - Випуск 21. - С.97-104.
4. <http://www.dolina.ua/>.
5. <http://www.dupont.ua/products-and-services/crop-protection/sunflower-protection/products/express-sun.html>.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
7. Методика обліку бур'янів у дослідках і виробничих умовах та визначення ефективності агротехнологічних заходів їх контролювання / Ю.М. Пашенко, М.С. Шевченко, Л.П. Матюха, [та ін.]; Ін-т зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2009. – 30 с.
8. Руководство по интенсивной технологии возделывания подсолнечника. – Днепропетровск, 1989. – 22 с.

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА В СЕВЕРНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

Ю.И. Ткалич

Обосновано хозяйственную эффективность применения микроудобрений Оракул мультикомплекс, Оракул хелат бора и стимуляторов роста растений Вимпел, Вимпел-К при инкрустации семян подсолнечника гибрида ПР-64Е83 и во внекорневой подкормке на фоне внесения послевсходового гербицида Экспресс. Установлено, что комплексное использование препаратов позволяет повысить урожайность подсолнечника на 0,22 - 0,45 т / га по сравнению с контролем.

Ключевые слова: подсолнечник, стимулятор роста растений, микроудобрение, гербицид, биометрический показатель, урожайность, сорняк

EFFECTS OF MICRONUTRIENT FERTILIZERS AND PLANT GROWTH STIMULANTS ON PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER IN NORTH STEPPE OF UKRAINE

Y.I. Tkalich

To study the effects of application of plant growth regulators and micronutrient fertilizers on the productivity of PR-64E83 sunflower hybrid an experiment was carried out in which such substances as Vympel, Vympel-K, Oracle multicomplex and Oracle boron chelate were used on the background of the Express post-emergence herbicide application.

The studies were conducted in 2012 - 2014 on the fields of Dnipro experimental farm of the SI Institute of Agriculture of Steppe Zone of NAAS using the Pioneer PR-64E83 sunflower hybrid. The soil cover was low-humous, heavy loamy ordinary chernozem with a humus content in arable layer of 3.9%, total nitrogen of 0,17-0,19%, phosphorus of 0,12-0,13% and potassium of 2,1-2, 2%. The reaction of the soil solution was neutral.

The use of Vympel growth stimulant in seed treatment and foliar feeding in the phase of 2 to 3 pairs of leaves in combination with Oracle micronutrient in the phase of 5 to 6 pairs of sunflower leaves reduced the water consumption factor from 1468 to 1259 m³/t compared to the control.

The used substances had a positive effect on the growth and development of the sunflower. The number of green leaves and their size increased. In variant 2, there was no difference in the height and leaf area between the plants after the seed treatment with Vympel and the control. The height increased by 3.4% only starting from variant 3 in the phase of 8 to 9 pairs of sunflower leaves, and variant 5 showed an increase in the plant height by 5 cm compared with the control. Variant 5 with the full substance application technology resulted in the greatest height (155 cm which is 6.2% over the control value) and leaf area (4028 cm² which is 19.5% over the control value).

The studies have shown that the use of such growth stimulants as Vympel and Vympel-K and such micronutrients as Oracle multicomplex and Oracle boron chelate in the sunflower cultivation technology has a positive effect on the productivity of leaf apparatus formation. It was found that the increase in growth was at the level of 3.8% as compared with the control and was due to treatment of seeds with Vympel-K growth stimulant. Application of additional foliar nutrients resulted in greater PNP increase which was the highest in variant 5 where it increased about 12.7% over the control value.

Vympel foliar application together with Express herbicide reduced the stress of sunflower in all years of the studies. Some sunflower plants in the control areas were partially suppressed by the herbicide, at the same time, nothing similar was observed in the areas where Vympel was applied.

An increase in crop yield by 0.1 t/ha compared to the control, which is within the limits of experimental error, was recorded after inoculation of seeds with Vympel-K growth regulator. And additional treatment of plants with Vympel (500 g/ha) in the phase of 2 to 3 pairs of leaves resulted in the yield increase by 0.22 t/ha. As a result of foliar fertilizing of sunflower crops with Vimpel (0.5 l/ha) as well as with Oracle multicomplex (1 l/ha) and Oracle chelate boron (1 l/ha) in the phases of 2 to 3 and 5 to 6 pairs of leaves in variant 5 the plants formed large heads (11.6 cm) with the size of seeds reaching 54.3 g, and the mass a sunflower head exceeded the control values by 14.3%. The same variant showed the biggest sunflower yield - 2.75 t/ha.

Key words: sunflower, plant growth stimulant, micronutrient fertilizer, herbicide, biometric index, yield, weed.

Рецензент: В.М. Судак, канд. с.-г. наук, зав. лаб. захисту рослин ДУ Інституту зернових культур НААН України.