

УДК 633.11: 632.92

Домарацький Є.О.¹*д.-р. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри рослинництва та агроінженерії***E-mail:** *jdomar1981@gmail.com***Козлова О.П.¹***канд. с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва та агроінженерії***E-mail:** *kozlova.olga.zikova@gmail.com***Домарацький О.О.¹***канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри рослинництва та агроінженерії***E-mail:** *jdomar1981@gmail.com***Капліна А.І.¹***канд. екон. наук, доцент кафедри менеджменту та інформаційних технологій***E-mail:** *kaplina.anastasia.ivanovna@gmail.com***Коруняк О.П.²***канд. с.-г. наук, доцент***E-mail:** *dekan-agro@pdati.edu.ua*¹*Херсонський державний аграрно-економічний університет**м. Херсон, Україна*²*Подільський державний аграрно-технічний університет**м. Кам'янець-Подільський, Україна*

ВПЛИВ БІОФУНГІЦИДІВ, СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА ЇХ КОМБІНАЦІЙ НА ВОДОСПОЖИВАННЯ СОНЯШНИКА В НЕЗРОШУВАНИХ УМОВАХ ЗОНИ СТЕПУ

Анотація

Стаття присвячена дослідженню впливу комплексного застосування фунгіцидів і стимуляторів росту біологічного походження на водоспоживання соняшнику та раціональне використання вологи рослинами. Експериментальні дослідження виконано в умовах дослідного поля ДВНЗ Херсонський державний аграрний університет на темно-каштановому солонцюватому ґрунті, який містить 2,5% гумусу в орному шарі.

Польовий дослід закладено в 2016 – 2018 рр. за трьохфакторною схемою, де фактором А виступали екологобезпечні препарати та їх комбінації (Фітоспорин; Фіто Хелп; Фітоспорин / Гарт Супер; Фіто Хелп / Гарт Супер; контрольний варіант – без обробки); фактор В – гібриди соняшнику компанії «LG» (Тунка та LG 5580); фактором С були різні фази застосування препаратів (обробка насіння за добу перед висівом та вегетаційні обробки рослин у фазу бутонізації). Розміщення ділянок було проведено за методом розщеплених блоків. Усі необхідні оцінки, обліки та спостереження виконувались згідно загальноприйнятих методів державного сортовипробування, а також були використані і специфічні - польовий, аналітичний, розрахунково-порівняльний та метод математично-статистичної обробки експериментальних даних.

Результатами досліджень встановлено, що коефіцієнт водоспоживання під впливом досліджуваних препаратів мав тенденцію до зменшення, особливо при розрахунку його на врожайність насіння. У порівнянні з контролем кращі варіанти з комбінативним застосуванням препаратів зменшували коефіцієнт водоспоживання на 20 – 21%, що свідчить про суттєву економію води на утворення одиниці основної продукції. Розрахунок коефіцієнту водоспоживання на суху біомасу показав, що він був майже не змінним за всіма варіантами досліджень.

Ключові слова: соняшник, коефіцієнт транспірації, біопрепарати, стимулятори росту, сумарне водоспоживання.

Вступ. Нагромадження, економне та раціональне використання ґрунтової вологи набуває не аби якої актуальності впродовж останніх змін кліматичних умов, що особливо гостро відчуваються в Степовій зоні з недостатнім та нестійким зволоженням.

Особливістю цієї зони є вкрай непродуктивні сумарні втрати її на стік і випаровування, які можуть сягати половини річної норми опадів, а інколи і перевищувати її удвічі. За високого антропогенного впливу на агрофітоценози водний режим ґрунту впродовж останніх років інтенсифікації галузі рослинництва значно погіршився, а відтак нагромадження запасів вологи в нижній частині кореневмісного шару є першочерговим завданням, що постає перед сучасним аграрієм. Накопичена волога нижніх ґрунтових горизонтів поступово переміщується у висхідному напрямку під впливом градієнтів різної природи [1, с.25].

У формуванні продуктивності сільськогосподарських культур південного регіону волога відіграє вирішальну роль, вона є лімітуючим фактором життя рослин. За умов, що середній рівень транспіраційного коефіцієнту соняшника становить 455 г води на формування 1 кг сухої біомаси, то для утворення урожаю сухої біомаси 9,5 т/га, який здатний забезпечити урожай насіння в межах 2,5 – 2,7 т/га, рослини мають поглинути до 4322,5 т води. Така розрахункова кількість вологи враховує тільки процес транспірації, а крім цього існують і непродуктивні втрати на випаровування з поверхні ґрунту. Відповідно середньобагаторічних даних впродовж вегетаційного періоду соняшнику випадає близько 215 мм опадів, що відповідає 2150 м³/га, тоді ще додатково потрібно 4322 – 2150 = 2772 м³, з яких за рахунок ґрунтових запасів у середньому надходить до 950 м³. Все інше відноситься до дефіциту вологи, який необхідний для формування урожаю насіння в межах 2,5–2,7 т/га [2, с.256].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналізуючи дані літератури і статистичні джерела мають місце випадки, коли максимального рівня урожайності соняшника вдається досягти і за умов істотного дефіциту вологи. Відтак, у рослин багатьох польових культур спрацьовує механізм економного витрачання вологи. Таке явище не компенсує усього дефіциту, проте частку його можна легко покрити за рахунок економії. В.В. Іваніна [3] ґрунтуючись на сучасну агрономічну практику вважає, що зміна вектору аграрного виробництва на засади відтворювального екологічно-збалансованого землеробства залишається одним з першочергових напрямів рослинницької галузі. Досвід у веденні сучасного товарного сільськогосподарського виробництва продовжує залишатись доволі розбалансованим щодо обігу органічної речовини в системі ґрунт-рослина та біогенних елементів. Така система базується на агротехнічних прийомах, наслідком яких є втрата ґрунтової родючості, що, в свою чергу, зумовлює низьку екологічну стабільність агроєкосистем. Запровадження елементів біологізації землеробства є вагомим кроком до посилення екологічного балансу агроєкосистем та нарощування темпів подальшого виробництва сільськогосподарської продукції [3, с. 25].

Науковці І.О. Бойко та Л.А. Зозуля [4] та інші вчені-одномудці вважають за необхідність впровадження препаратів біологічного походження в систему, де пестициди займають міцне положення та були більш економічними. Обов'язковим агротехнічним прийомом в овочівництві, плодівництві, декоративному садівництві вже сьогодні стало використання біопрепаратів. У цих галузях рістрегулюючими речовинами обробляється до 80 % площ сільськогосподарських культур у світі.

Використання регуляторів росту рослин в зарубіжних країнах орієнтовано на вирішення конкретних завдань з отримання запланованої якості і кількості сільськогосподарської продукції. Основний скептицизм до таких препаратів у виробничників викликаний вкрай низькими нормами застосування, а також і тим, що

розробники таких препаратів не завжди можуть надати наукове обґрунтування механізму дії таких речовин, обіцяючи тільки казкове збільшення врожайності й позбавлення від усіх недугів [5, с.15].

Відповідно розрахунків вчених [6, с.27], витрати на застосування кращих сучасних регуляторів росту на посівах зернових та технічних культур однозначно окуповуються вартістю від приростів урожаю в 30 – 50 разів. Застосування регуляторів росту сьогодні є одним з найбільш високорентабельних заходів підвищення врожайності усіх сільськогосподарських культур.

За результатами досліджень Сендецького В.М. [7.с.37 - 9.с.128] встановлено, що активізація ростових процесів рослин сояшнику стимулятором росту Вермийодіс за передпосівної обробки насіння та одно- і дворазового обприскування рослин під час вегетації сприяла підвищенню польової схожості, формуванню листової поверхні та величини показника чистої продуктивності фотосинтезу рослин культури, посиленню адаптивної здатності рослин сояшнику до несприятливих екологічних чинників і отриманню високої врожайності. Регулятори росту рослин «Вермиаг» і «Вермийодіс» за рівнем ефективності не поступаються кращим світовим рістрегулюючим препаратам, а за технологічними показниками та вартістю мають значні переваги. Ці речовини позитивно впливають на ріст і розвиток рослин, підвищують енергію проростання насіння та швидко трансформуються клітинами рослин.

Сучасний стан рослинництва півдня України не забезпечує в повному обсязі реалізацію генетичного потенціалу інтенсивних гібридів сояшнику. Реальна врожайність сояшнику, що вирощується в таких кліматичних умовах знаходиться лише в межах 30 – 50% від генетичнообумовлених. Відтак, особливого значення при вирощуванні сояшника набувають багатуфункціональні комбіновані препарати, що володіють окрім стимулюючих ростові процеси рослин властивостей також і фунгіцидними. Дослідженнями вчених [10, с.147; 13, с.135] встановлено, що такі речовини слугують певними антистресантами та імуномодуляторами, покращують живлення рослин в екстремальних умовах глобальних і регіональних кліматичних змін останніх років.

Мета. Метою досліджень було визначення впливу біофунгіцидів, стимуляторів росту та їх комбінованого внесення на водоспоживання сояшнику в умовах дефіциту зволоження зони Степу, а також дослідити коефіцієнт транспірації за умов обробітку рослин сояшника такими біологічними агентами.

Методологія досліджень. Програмою досліджень було передбачено закладення польового дослідження впродовж 2016–2018 рр. в умовах дослідного поля Херсонського державного аграрно-економічного університету на темно-каштанових ґрунтах із вмістом гумусу 2,5 % в орному шарі, легкогідролізованого азоту – 35, рухомого фосфору – 32 та обмінного калію – 430 мг/кг ґрунту.

Щодо гранулометричного складу, то ці ґрунти характеризуються щільністю складення метрового шару – 1,35 г/см³, а його твердої фази – 2,66 г/см³ та загальною пористістю – 49–50%. Реакція ґрунтового розчину верхніх шарів ґрунту близька до нейтральної (рН 7,0), а нижче по профілю змінюється на лужну (рН 7,4 – 7,9). Гідролітична кислотність – 0,36 – 1,9 мг-екв. на 100 г. ґрунту. Даний тип ґрунтів характеризується водопроникністю за першу годину вбирання 1,3 – 2,2 мм/хв. Рівень ґрунтових вод знаходиться глибше 5 м та не чинить істотного впливу на ґрунтоутворюючі процеси.

Відповідно до зонального районування дослідне поле, де проводилися дослідження, належить до зони Степу, клімат якої помірний та посушливий. Середньорічна температура повітря 10,3⁰С, а накопичення активних температур повітря

починається з 3 декади березня й закінчується у 2 декаді листопада.

Польовий дослід закладено за трьохфакторною схемою, де фактором А виступали екологобезпечні препарати та їх комбінації (Фітоспорин; Фіто Хелп; Фітоспорин / Гарт Супер; Фіто Хелп / Гарт Супер; контрольний варіант – без обробки); фактор В – гібриди соняшнику компанії «LG» (Тунка та LG 5580); фактором С були різні фази застосування препаратів (обробка насіння за добу перед висівом та вегетаційні обробітки рослин у фазу бутонізації). Розміщення ділянок було проведено за методом розщеплених блоків. Усі необхідні оцінки, обліки та спостереження виконувались згідно загальноприйнятих методів державного сортовипробування, а також були використані і специфічні – польовий, аналітичний, розрахунково-порівняльний та метод математично-статистичної обробки експериментальних даних.

Результати досліджень. Під час сівби польова вологість метрового шару ґрунту у роки проведення досліджень коливалась у межах 20,0 – 23,1%. Треба відзначити, що ці показники крім 2017 р., суттєво відрізняються від середньобагаторічних, які в свою чергу є на порядок вищими. У кінці вегетації вологість метрового шару наближалася до позначки 12,2%, що в цілому період проведення дослідів можна характеризувати як доволі посушливий.

Відповідно спостережень встановлено, що впродовж вегетації соняшник постійно використовував основний запас води метрового шару ґрунту і вже до кінця вегетації рослин води в цьому шарі майже не залишалось. Щодо варіантів досліду, на яких рослини були оброблені біологічними препаратами, простежувалася тенденція до істотного зменшення вологості ґрунту в порівнянні з контрольним варіантом. Це пояснюється тим, що на варіантах з обробіткою соняшника біологічними агентами рослини мали більшу масу порівняно з контролем, а відтак, і використовували більше води на формування біомаси. Вологість ґрунту, хоч і обумовлює рівень інших показників водного режиму, сама по собі не може розглядатись як показник кінцевого значення. Тому найкраще у дослідженнях використовується такий показник як запас продуктивної води, який відповідає різниці між загальним і недоступним для рослин запасами води в ґрунті. Результати розрахунків запасу продуктивної води метрового шару ґрунту залежно від біологічних фунгіцидів і стимуляторів росту наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Запас продуктивної води у шарі ґрунту 0 – 100 см залежно від біофунгіцидів і стимуляторів росту, м³/га (середні за 2016–2018 рр.)

Препарати	Строки застосування	Тунка		LG 5580	
		початок сівби	повна стиглість	початок сівби	повна стиглість
Контроль (чиста вода)		1300	304	1300	262
Фітоспорин	насіння	1300	248	1300	207
	бутонізація	1300	207	1300	179
Фіто Хелп	насіння	1300	262	1300	221
	бутонізація	1300	235	1300	179
Фітоспорин / Гарт Супер	насіння	1300	193	1300	166
	бутонізація	1300	152	1300	197
Фіто Хелп / Гарт Супер	насіння	1300	235	1300	179
	бутонізація	1300	179	1300	110

Результатами польових досліджень доведено, що застосування біофунгіцидів як окремо, так і в комбінації зі стимуляторами росту мало тенденцію до зменшення запасів продуктивної води в метровому шарі ґрунту. Характерним є те, що найбільше води споживали рослини соняшника обох гібридів на варіантах комбінованого внесення

біологічних фунгіцидів зі стимуляторами росту рослин. Так, у гібриду Тунка мінімальні запаси вологи 15,2 мм ($152 \text{ м}^3/\text{га}$) були зафіксовані у варіанті обробітку рослин у фазу бутонізації Фітоспорином в комбінації зі стимулятором Гарт Супер. Щодо гібриду LG 5580, то мінімального значення вологості метрового шару в період повної стиглості 11,0 мм ($110 \text{ м}^3/\text{га}$) було зафіксовано на варіанті обробітку рослин у фазу бутонізації Фіто Хелпом в поєднанні зі стимулятором Гарт Супер. Цей факт пояснюється тим, що досліджувані препарати сприяли зростанню врожаю біомаси рослин соняшника обох гібридів, як результат – це призвело до інтенсифікації процесів водоспоживання.

В період проведення сівби запаси продуктивної вологи у середньому за роки проведення досліджень становили 130 мм, цей показник можна кваліфікувати як нижній поріг середньої вологозабезпеченості. За досягнення рослинами повної стиглості запаси вологи метрового шару ґрунту зменшилися до 15,2 – 30,4 мм на варіантах посіву гібриду Тунка та до 11,0 – 26,2 мм під посівом гібриду LG 5580.

Завдяки потужній розвиненій кореневій системі та здатності рослин в екстремальних умовах тривалої посухи і прояву високих температур переносити значне зневоднення тканин соняшник відносять до посухостійких культур [14, с. 37]. Рослини його впродовж вегетації активно використовують вологу з різних шарів ґрунту та задовольняють нею свої потреби до 50%. Вологозабезпеченість соняшнику визначається не тільки кількістю опадів впродовж вегетації, а й їх збереженням та економним використанням. На ці процеси істотний вплив чинять агротехнічні заходи з технології вирощування культури [15, с.44].

Загальне водоспоживання – це різниця між весняним запасом продуктивної вологи та залишком її на кінець вегетації, також до результату необхідно додати кількість атмосферних опадів, які були за вегетаційний період. За результатами обрахунків загального водоспоживання було розраховано коефіцієнт водоспоживання соняшника, який характеризує на скільки економно чи, навпаки, рослини використовують вологу. Науковцями Оверченко Б.П., Поляковим О.І., Рожковою В.Ю., Нікітенко О.В. та Heiser С.В. [16, с.23-18,с.47] для визначення коефіцієнту водоспоживання було запропоновано два варіанти розрахунків: на формування одиниці сухої надземної біомаси та на одиницю основної продукції. Для більш повного та детального аналізу оцінки ефективності використання вологи для утворення врожаю було розраховано коефіцієнт водоспоживання соняшника відповідно запропонованої методики цих науковців – за двома варіантами (табл. 2).

Таблиця 2. Коефіцієнт водоспоживання гібридів соняшника залежно від біофунгіцидів та стимуляторів росту, (середнє за 2016–2018 рр.)

Препарати	Строки застосування	Використано вологи, $\text{м}^3/\text{га}$		Сумарне водоспоживання $\text{м}^3/\text{га}$	Урожай, т/га		Коефіцієнт водоспоживання, м^3	
		ґрунт	опаді		біомаси	насіння	на 1 т біомаси	на 1 т насіння
Тунка								
Контроль (чиста вода)		996	1433	2429	8,17	1,84	297	1320
Фіто-спорин	насіння	1052	1433	2485	8,37	1,97	297	1261
	бутонізація	1093	1433	2526	8,53	2,17	296	1164
Фіто Хелп	насіння	1038	1433	2471	8,28	1,99	298	1242
	бутонізація	1061	1433	2494	8,43	2,18	296	1144
Фітоспо-рин / Гарт Супер	насіння	1107	1433	2540	8,62	1,94	295	1309
	бутоні-	1148	1433	2581	8,80	2,35	293	1098

Фіто Хелп/ Гарт Супер	зація							
	насіння	1065	1433	2498	8,57	2,19	291	1141
Фіто Хелп/ Гарт Супер	бутоні- зація	1121	1433	2554	8,70	2,22	294	1150
	LG 5580							
Контроль (чиста вода)		1038	1433	2471	8,48	2,95	291	838
Фіто- спорин	насіння	1093	1433	2536	8,64	2,96	293	857
	бутоні- зація	1121	1433	2554	8,79	3,15	291	803
Фіто Хелп	насіння	1079	1433	2512	8,61	2,88	292	872
	бутоні- зація	1121	1433	2554	8,67	3,18	294	803
Фіто- спорин / Гарт Супер	насіння	1134	1433	2567	8,80	2,91	292	882
	бутоні- зація	1203	1433	2636	8,94	3,51	295	751
Фіто Хелп/ Гарт Супер	насіння	1121	1433	2554	8,82	3,25	289	786
	бутоні- зація	1190	1433	2623	8,96	3,78	293	695

Аналізуючи данні результатів досліджень та попередніх розрахунків, треба відзначити, що загальне водоспоживання було більш високим у гібрида LG 5580 порівняно із Тункою, така різниця склала у середньому 48 м³/га. Біофунгіциди, стимулятори росту та їх комбінації мали більш суттєвий впливали на зростання показника загального водоспоживання. Так, у гібриду Тунка, це зростання максимально становило 152 м³/га, або більше на 6,3%; щодо гібриду LG 5580 – це зростання становило 166 м³/га (6,7 %).

За результатами розрахунків встановлено, що найвищого рівня варіативності в дослідженнях водного режиму було встановлено у показника коефіцієнту водоспоживання. По-перше: спостерігалась відсутність істотної різниці коефіцієнту водоспоживання як у розрізі гібридного складу, так і між варіантами досліду при розрахунку на формування сухої надземної біомаси, різниця максимально становила 8 м³/т біомаси, або лише 2,8%. Але за розрахунку коефіцієнту водоспоживання на формування 1 т насіння встановлено, що різниці виявились цілком істотними. Так, для гібриду Тунка коефіцієнт водоспоживання на утворення 1 тони насіння становив 1203 м³/т, а у LG 5580 – 810 м³/т, або на 48,5% менше. Дія від комбінованого внесення біофунгіциду Фітоспорин зі стимулятором Гарт Супер призвела до зменшення коефіцієнта водоспоживання у гібрида Тунка на 22,2 м³/т насіння, або 20,2 % і відповідно у гібрида LG 5580 на 143 м³/т насіння (20,6%).

Таким чином, біофунгіциди, стимулятори росту та їх комбіноване внесення здатні впливати на механізми водоспоживання, що призводить до суттєвої економії споживання ґрунтової вологи. Це є непрямим доказом відсутності прямого кореляційного зв'язку між урожаєм біомаси та урожаєм насіння.

Висновки і перспективи. Результати проведених польових досліджень, спостереження, аналізи, та розрахунки дають можливість сформулювати висновки стосовно водного режиму соняшника.

1. Для одержання врожаю насіння гібридів соняшника на рівні 2,5–3,0 т/га рослини повинні споживати 4350 м³/га вологи, з яких 50 % – це весняний запас, а решта атмосферні опади (215–220 мм). Якщо атмосферних опадів менше, то урожайність відповідно зменшується.

2. Середня вологість метрового шару ґрунту за роки досліджень становила 21,6 %, що є нижньою межею середнього рівня вологозабезпечення.

3. За вегетаційний період рослини соняшнику використовують з ґрунту 1000 –

1200 м³ /га продуктивної вологи, що разом з опадами визначає розмір загального водоспоживання, яке у гібриду Тунка становило 2509 м³ /га, що на 47 м³ /га менше, ніж у гібриду LG 5580. Біопрепарати в усіх випадках мали вплив на зростання загального водоспоживання на 6 – 7%.

4. Коефіцієнт водоспоживання, як показник питомих витрат вологи, при застосуванні препаратів зменшувався, особливо при розрахунку його на формування одиниці врожаю насіння. У порівнянні з контролем кращі варіанти з комбінованим застосуванням препаратів зменшували коефіцієнт водоспоживання на 20–21 %, що свідчить про суттєву економію води на утворення одиниці основної продукції. Розрахунок коефіцієнту водоспоживання на утворення одиниці сухої біомаси показав, що він був майже не змінним за всіма варіантами досліджень.

Дата надходження статті до редакції: 09.11.2020

Рецензування 18.12.2020 Прийняття в друк: 22.12.2020

Список використаних джерел

1. Циліорик, О.І., & Десятник, Л.М. (2019). Водний режим в посівах сояшнику. Агробізнес сьогодні. URL: <http://agro-business.com.ua/> 2019 г.
2. Козлова, О.П. (2019). Продуктивність сояшника при застосуванні біопрепаратів та стимуляторів росту у технології вирощування на Півдні України. Херсон. 2019
3. Іваніна, В. В. (2011). Баланс біогенних елементів та його регулювання в агрокосистемах Лісостепу за умов біологізації землеробства. *Агробіологія*.
4. Зозуля, А.Л. Бойко, І.О., Макаренко, М.Х. (2012). О главных проблемах защиты зерновых колосовых культур в вопросах и ответах. Протравка семян – основа защиты зерновых культур. Про головні проблеми захисту зернових колосових культур в питаннях і відповідях (практичні рекомендації)
5. Дубка, В. (2011). Внекорневые подкормки: основные заблуждения и ошибки. *Зерно*
6. Анішин Л. (2012). URL: <http://www.Pzopozitsiya.com/Regulatoryi-rustu-roslin-sumnivii,fakti/>.
7. Сендецький, В.М. Вплив регуляторів росту на ріст, розвиток та формування врожайності рослин сояшнику. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету.*, 3 (45), 40-43.
8. Сендецький, В.М. (2017). Вплив регуляторів росту на ріст, розвиток та формування врожайності рослин сояшнику. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету.* № 3 (45). С. 40-43.
9. Домарацький, С.О., & Добровольський, А.В. (2018). Вплив позакореневих підживлення комплексними багатофункціональними препаратами на кількісний рівень та та якісний склад хлорофілового комплексу в рослинах сояшнику. *Вісник аграрної науки Балтійського регіону.* № 1. С. 142-151.
10. Домарацький, С.О. (2018). Вплив рістрегулюючих препаратів та мінеральних добрив на поживний режим сояшника. Наукові доповіді НУБіП України. Наукові доповіді НУБіП України. № 1 (71).
11. Базалі, В.В., Домарацький, С.О., Козлова, О.П. (2019). Вплив біофунгіцидів і стимуляторів росту на продуктивність сояшнику та якість олійної сировини. *Зрошуване землеробство.* № 71. С. 5-10.
12. Домарацький С.О., Козлова О.П. (2020). Економічне обґрунтування використання екологічних препаратів у технологічних схемах вирощування сояшника. *Таврійський науковий вісник.* № 111. С. 60-68.

13. Васильев Д.С. (1990). Подсолнечник. Москва : Агропромиздат.
14. Хаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А.В., Федорчук М.І. (2008). Олійні культури в Україні: Навч. посіб. / За ред. В.Н. Салатенка, 2-ге вид., доп. і перероб. Київ : Основа.
15. Оверченко Б.П. Природні ресурси та урожаї соняшника в Україні. *Пропозиція*. 2001.
16. Поляков О.І., Рожкова В.У, Нікітенко О.В. (2013). Агроприйоми вирощування високоолійного соняшнику. *Пропозиція*.
17. Heiser C.B. et al. (1969). The north american sunflowers (*Helianthus*). *Memoirs of the Torrey Botanical Club*, 22(3), 1-218.

Domaratskyi Ye.O.¹*Dr.Sc. in Agriculture, Associate Professor,**E-mail: jdomar1981@gmail.com***Kozlova O.P.¹***Ph.D. in Agriculture**E-mail: kozlova.olga.zikova@gmail.com***Domaratskiy O.O.¹***Ph.D. in Agriculture, Associate Professor**E-mail: jdomar1981@gmail.com***Kaplina A.I.¹***Ph.D., Associate Professor**E-mail: kozlova.olga.zikova@gmail.com***Koruniak O.P.²***Ph.D. in Agriculture, Associate Professor**E-mail: dekan-agro@pdatu.edu.ua*¹Kherson State Agrarian-Economic University

Kherson, Ukraine

²State Agrarian and Engineering University in Podilya

Kamianets-Podilskiy, Ukraine

THE IMPACT OF BIO-FUNGICIDES, GROWTH STIMULATORS AND THEIR COMBINATIONS ON SUNFLOWER WATER INTAKE UNDER NON-IRRIGATED CONDITIONS OF THE STEPPE ZONE

Abstract

The study examines the impact of complex application of fungicides and growth stimulators of biological origin on sunflower water intake and rational use of moisture by the plants. The experimental research was conducted under conditions of the research field of Kherson State Agrarian University on dark chestnut alkaline soil containing 2.5% of humus in the plow layer.

In 2016 – 2018 the field experiment was carried out by a three-factor scheme, where Factor A – environmentally friendly preparations and their combinations (Fitosporyn; Fito Help; Fitosporyn / Hart Super; Fito Help / Hart Super; a test variant – without treatment); Factor B – sunflower hybrids of the company «LG» (Tunca and LG 5580); Factor C – different stages of using preparations (seed treatment a day before sowing and vegetation treatment of the plants at the budding stage). The plots were located by a split-block method. All the necessary evaluations, records and observations were performed according to the generally accepted methods of the state variety trials, and specific methods were also employed - field, analytical, calculative-comparative and the method of mathematical and statistical processing of experimental data.

The research results made it possible to determine that the coefficient of water intake tended to decrease under the influence of the preparations under study, especially when calculated per the seed yield. In comparison with the test variant, better variants with complex application of the preparations reduced the coefficient of water intake by 20 – 21% that proves essential water saving for the formation of a unit of the main

products. The calculation of the coefficient of water intake per dry biomass showed that it was almost unchangeable by all the research variants.

Keywords: sunflower, transpiration coefficient, bio-preparations, growth stimulators, total water intake.

References

1. Tsyluyryk, O.I., & Desyatnyk, L.M. (2019). Vodnyy rezhym v posivakh sonyashnyku. [Water regime in sunflower crops]. *Agribusiness today*. <http://agro-business.com.ua/> 2019 r. [in Ukraine].
2. Kozlova, O.P. (2019). Produktivnist' sonyashnyka pry zastosuvanni biopreparativ ta stymulyatoriv rostu u tekhnolohiyi vyroshchuvannya na Pivdni Ukrayiny [Productivity of sunflower in the use of biological products and growth stimulants in the technology of cultivation in the South of Ukraine.] Kherson. 2019 [in Ukraine]
3. Ivanina, V. V. (2011). Balans biohennykh elementiv ta yoho rehulyuvannya v ahroekosystemakh Lisostepu za umov biolohizatsiyi zemlerobstva. Ahrobiolohiya. [Balance of nutrients and its regulation in agro-ecosystems of the Forest-Steppe under conditions of biologization of agriculture] [in Ukrainian]
4. Zozulya, A.L. Boyko, I.O., & Makarenko, M.H. (2012). O glavnykh problemakh zashchyty zernovykh kolosovykh kul'tur v voprosakh y otvetakh. Protravka semyan – osnova zashchyty zernovykh kul'tur. Pro holovni problemy zakhystu zernovykh kolosovykh kul'tur v pytannyakh i vidpovidyakh (praktychni rekomendatsiyi) [On the main problems of protection of cereals in questions and answers. Seed treatment is the basis for the protection of cereals. On the main problems of protection of cereals in questions and answers (practical recommendations)] [in Ukrainian]
5. Dubka, V. (2011). Vnekornevyye podkormki: osnovnyye zabluzhdeniya i oshibki. Zerno [Foliar top dressing: main misconceptions and mistakes] [in Russian]
6. Anishyn, L. (2012). Retrived from: <http://www.Pzopozitsiya.com/Regulyatori-rustu-roslin-sumnivii,fakti/>. [in Ukrainian]
7. Sendets'kyy, V.M. Vplyv rehulyatoriv rostu na rist, rozvytok ta formuvannya vrozhaynosti roslyn sonyashnyku [Influence of growth regulators on growth, development and formation of sunflower plant yield]. *Bulletin of Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University*, 3 (45), 40-43. [in Ukrainian]
8. Sendets'kyy, V.M. (2017). Vplyv rehulyatoriv rostu na rist, rozvytok ta formuvannya vrozhaynosti roslyn sonyashnyku. [Influence of growth regulators on growth, development and formation of sunflower plant yield]. *Bulletin of Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University*, 3 (45), 40-43. [in Ukrainian]
9. Domarats'kyy, Ye.O., & Dobrovol's'kyy, A.V. (2018). Vplyv pozakorenevyykh pidzhyvlen' kompleksnykh bahatofunktsional'nymy preparatamy na kil'kisnyy riven' ta ta yakisnyy sklad khlorofilovoho kompleksu v roslynakh sonyashnyku. [Influence of foliar fertilization with complex multifunctional preparations on the quantitative level and qualitative composition of the chlorophyll complex in sunflower plants]. *Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Region*, 1, 142-151. [in Ukrainian]
10. Domarats'kyy, Ye.O. (2018). Vplyv ristrehulyuyuchykh preparativ ta mineral'nykh dobrykh na pozhyvnyy rezhym sonyashnyka. Naukovi dopovidi NUBiP Ukrayiny. [Influence of growth-regulating preparations and mineral fertilizers on the nutrient regime of sunflower]. Scientific reports of NULES of Ukraine, 1 (71). [in Ukrainian] [file:///C:/Users/acer/Downloads/Nd_2018_1_20%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/acer/Downloads/Nd_2018_1_20%20(1).pdf)
11. Bazaliy, V.V., Domarats'kyy, Ye.O., & Kozlova, O.P. (2019). Vplyv biofunktsiydiv i stymulyatoriv rostu na produktyvnist' sonyashnyku ta yakist' oliynoyi syrovyny. [Influence of biofungicides and growth stimulants on sunflower productivity and quality of oil raw materials]. *Irrigated agriculture*, 71, 5-10. [in Ukrainian]
12. Domarats'kyy Ye.O., & Kozlova O.P. (2020). Ekonomichne obgruntuvannya vykorystannya ekolohobezpechnykh preparativ u tekhnolohichnykh skhemakh vyroshchuvannya sonyashnyka. [Economic justification of the use of environmentally friendly drugs in technological schemes of sunflower cultivation]. *Taurian Scientific Bulletin*, 111, 60-68. [in Ukrainian]
13. Vasil'yev, D.S. (1990). *Podsolnechnik* [Sunflower]. Moscow : Agropromizdat [in Russia]
14. Havrylyuk, M.M., Salatenko, V.N., Chekhov, A.V., & Fedorchuk, M.I. (2008). *Oliyni kul'tury v Ukrayini: Navch. posib.* / Za red. V.N. Salatenka [Oil crops in Ukraine: Textbook. Aid (Salatenko V.N. (Ed), 2nd ed., Revised. and add. Kyiv : Osнова [in Rus]

15. Overchenko B.P. Pryrodni resursy ta urozhay sonyashnyka v Ukraini. *Propozytsiya*, (2001) [Natural resources and sunflower harvest in Ukraine] [in Ukrainian]
16. Polyakov, O.I., Rozhkova, V.U, & Nikitenko, O.V. (2013). Ahropryyomy vyroshchuvannya vysokooleyinovoho sonyashnyku [Agricultural methods of growing high-oleic sunflower]. *Propozytsiya* [in Ukrainian]
17. Heiser C.B. et al. (1969). The north american sunflowers (Helianthus). *Memoirs of the Torrey Botanical Club*, 22(3), 1-218.

Received 11/09/2020
Revision 12/18/2020 Accepted 12/22/2020