

УДК 631.67:633.85.6311.811.98(477,7)

ВОДОСПОЖИВАННЯ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

В. В. Гамаюнова, В. С. Кудріна

e-mail: gatajunova2301@gmail.com

Миколаївський національний аграрний університет,
вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54020

В статті проаналізовано особливості вирощування і водоспоживання соняшнику в Україні та зокрема в зоні посушливого Південного Степу. Представлено дані щодо площ, урожайності та особливостей водоспоживання культури соняшнику. Наведено результати досліджень, проведених у 2016–2017 рр. в умовах ННПЦ МНАУ на чорноземі південному з впливу елементів технології вирощування, а саме удосконалення оптимізації живлення шляхом застосування біопрепаратів на урожайність та водоспоживання соняшнику в умовах Південного Степу України. Визначено, що у середньому за роки досліджень прирости врожаю насіння соняшнику залежно від варіантів живлення коливалися від 8,8 до 50,2 %. Окрім підвищення урожайності насіння соняшнику під впливом позакоренових підживлень біопрепаратами, навпаки, зменшувався коефіцієнт водоспоживання, тобто волога, яку витрачають рослини на формування одиниці врожаю, використовується більш ефективно.

У середньому за два роки вирощування коефіцієнт водоспоживання у контролі склав 1320,4 м³/т і це був найбільший показник у досліді, а мінімальним він виявився за проведення двох підживлень у фази 3-4 пар листків та бутонізації фреш енергією – 873,4 м³/т, або знизився на 51,2 %. Таким же коефіцієнт водоспоживання був і за використання для підживлень у ці ж фази двох біопрепаратів, відповідно, фреш енергії та фреш флориду – 874,1 м³/т (зменшення склало 51,1 %).

На підставі аналізу розроблено шляхи підвищення продуктивності соняшнику, запропоновано підходи до вирішення актуальних проблем, зокрема ефективного використання вологи, а також визначені стратегічні можливості збільшення його урожайності на засадах ресурсозбереження.

Ключові слова: соняшник, біопрепарати, коефіцієнт водоспоживання, вологозабезпечення, оптимізація живлення, ресурсозбереження, збільшення продуктивності.

Постановка проблеми

У структурі вирощування сільськогосподарських культур в Україні провідне місце займає соняшник. Його вирощування та переробка є важливими складовими агропромислового сектора економіки України. Внаслідок постійно зростаючого попиту як на насіння культури, так і на соняшникову олію, яку використовують у харчовій і технічній промисловостях, а також на відходи переробки соняшнику на шрот та макуху як цінні корми для тваринництва, площі вирощування його за останні роки стабільно збільшуються. Так, якщо у 1990 р. культуру вирощували на площі біля 1,6 млн га, до 1995 р. посівні площі під соняшником зросли до 2 млн га, з 2011 р. – вийшли за межі 3 млн га, а з 2013 р. площа посівів не опускалася нижче 4,5 млн га. У 2015 р. вона продовжувала зростати і соняшником вже було засіяно понад 5 млн га, а у 2016 р. – 5,3 млн га (за даними Міністерства аграрної політики та продовольства України).

Соняшник є культурою дуже вибагливою до кліматичних умов та вимагає значної кількості вологи і сонячної енергії у певному співвідношенні у різні періоди вегетації. З початку розвитку рослин до утворення кошиків соняшник витрачає вологи 20–30% від загальної потреби, засвоюючи її, в основному, з шару ґрунту 0–60 см. Найбільше вологи до (50%) він засвоює у міжфазний період утворення кошиків – цвітіння, за нестачі вологи в цей проміжок вегетації кошики і насіння можуть бути недорозвиненими [1]. Пізніше від цвітіння до дозрівання насіння культура соняшнику витрачає вологи ще 30–40 %. Тому заходи, які застосовують для накопичення вологи в ґрунті, є основою отримання високих урожаїв не лише соняшника, а й інших культур. У той же час, для землеробства в умовах Південного Степу України вологозабезпечення є основним лімітуючим фактором, що максимально впливає на продуктивність сільськогосподарських культур [2–5].

Соняшник вирізняється потужною кореневою системою, яка розвивається та

проростає на глибину 150–300 см і навіть більше. Рослини цієї культури, завдяки цій ознаці, здатні використовувати вологу з глибоких шарів ґрунту, яка є недоступною для більшості сільськогосподарських культур. Отож разом з наявною для соняшника посухостійкістю, він поглинає з ґрунту значну кількість води. Як правило, у середньому на формування 1 ц насіння соняшнику з відповідною кількістю надземної біомаси витрачається 140–180 т води. До того ж, навіть у вологі роки ця культура після формування кошиків використовує вологу з шарів нижче 40–60 см, чим може істотно висушувати ґрунт до 1,5 м і глибше [1, 15].

Однак висока рентабельність виробництва соняшнику і, як наслідок, економічна вигода, є стимулом до збільшення посівних площ під цією культурою та пошуку шляхів підвищення його продуктивності, розробки і впровадження ресурсозберігаючих, енергозберігаючих та екологічно безпечних технологій [6, 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Урожайність соняшнику залежить від значної кількості факторів. Динаміку врожайності соняшнику розглядають як певну зміну культури землеробства, на фоні якої відбуваються коливання, пов'язані переважно з особливостями погодних умов окремих років. На підставі динаміки врожаїв соняшнику можна оцінити приріст урожайності залежно від технологічних прийомів та погодних умов років вирощування [8–9].

У більшості зон нестійкого зволоження України і, перш за все, у південному Степу одним з найбільш лімітуючих факторів для оптимальних умов ростових процесів рослин є вміст (запас) вологи в ґрунті на початок сівби та кількість опадів, що випала за період вегетації. Звичайно ж, основним джерелом накопичення вологи в ґрунті за вирощування культури без зрошення, є атмосферні опади, які впродовж вегетації випадають вкрай нерівномірно, за чого в окремі посушливі роки для рослин створюються екстремальні несприятливі умови. Відомо, що вихідні запаси вологи в ґрунті значно залежать від попередника, способу обробітку ґрунту, добору сорту, гібриду та інших чинників [10–13].

Ключовим фактором для життєдіяльності рослин є вологозабезпеченість. Як відзначав К. А. Тімірязєв [14] продуктивність

сільськогосподарських культур знаходиться в прямопропорційній залежності від їх забезпеченості вологою. За достатньої кількості ґрунтової вологи формуються сприятливі умови для росту і розвитку рослин. Волога визначає умови діяльності мікроорганізмів, біогенність ґрунту, інтенсивність розкладання органічних сполук і накопичення в ґрунті рухомих поживних речовин. Вона є обмежуючим фактором у визначенні рівня врожаю польових культур.

Вода становить 75–90% рослинного організму. Усі життєві процеси, такі як набухання насінини, проростання, ріст, надходження і переміщення поживних речовин, фотосинтез, кореневе живлення, утворення органічних сполук, формування врожаю пов'язані з надходженням і рухом води. У спекотну погоду вода запобігає загибелі рослин, охолоджує і підвищує їх стійкість до високих температур, підтримує тургор клітин, розподіляє по окремим органам продукти асиміляції. Недостатність вологи призводить до недобору врожаю, викликає пригнічення, а іноді і повну загибель рослин.

Деякі особливі ознаки соняшнику – глибока коренева система, жорстке опушене стебло і листки – властиві посухостійким рослинам. Однак стверджувати, що соняшник посухостійка культура – не зовсім вірно. Він дійсно може переносити досить тривалу атмосферну і ґрунтову посуху на початкових фазах вегетації (до утворення кошиків), а в посушливі роки забезпечує більш високі врожаї, порівняно з іншими ярими культурами. У той же час, на утворення однієї частини сухої речовини витрачає значно більшу кількість вологи, ніж зернові культури, в тому числі кукурудза; через що його одночасно можна віднести і до групи вологолюбивих культур [15, 16].

Сумарне водоспоживання залежить від метеоумов, режиму мінерального живлення, попередника, густоти посіву, рівня агротехніки та вологозабезпеченості року. Таким чином, сумарне водоспоживання однієї і тієї ж культури за вирощування на різних полях може істотно різнитися. Рівень водоспоживання залежно від сорту, погодних умов та інших факторів може досить сильно коливатися.

Нашими дослідженнями, проведеними з багатьма сільськогосподарськими культурами в зоні посушливого південного Степу України в

умовах навчально-наукового-практичного центру Миколаївського НАУ, визначено, що як продуктивність їх, так і особливо водоспоживання, істотно оптимізуються за покращення живлення рослин у т.ч. за рахунок застосування біопрепаратів та сучасних рістрегулюючих речовин [17–20].

Питання визначення і вивчення ступеня впливу різних елементів технології вирощування соняшнику, зокрема оптимізація живлення, на зниження водоспоживання залишається достатньо актуальним.

Мета, завдання та методика досліджень

У дослідях, проведених протягом 2016–2017 рр. в умовах ДГ ДП «Зелені кошари», що розташоване у Первомайському районі Миколаївської області, вивчали ефективність проведення оброблення посівів соняшнику рістрегулюючими препаратами. Грунтова відміна – чорнозем південний з вмістом гумусу в орному шарі 3,3–3,5 % та середньою забезпеченістю рухомими формами азоту, фосфору і калію. На дослідження взяті наступні препарати: Ретардин, Фреш Енергія та Фреш Флорид. Дослідженнями передбачали удосконалити окремі агротехнічні прийоми вирощування соняшнику в умовах південного Степу України, зокрема оптимізувати живлення цієї культури на засадах ресурсозбереження, з метою підвищення рівня врожаю та ефективності водоспоживання.

Поле закладки дослідів вирівняне, без схилів і ерозійних формувань. Попередником соняшнику була пшениця озима, після збирання якої було проведено луцнення стерні та оранку, а перед сівбою внесено 1 ц/га складного добриво NPK 16-16-16 (нітроамфоска).

Площа посівної ділянки 80 м², облікової – 50 м², розміщення їх систематичне, повторність триразова. Дослідження проводили з гібридом соняшнику Драган, який внесений до реєстру сортів рослин України у 2004 році. Оригіна́тор гібриду – Інститут рільництва і овочівництва, м. Новий Сад (Сербія), АФ «Сади України».

Фенологічні спостереження проводили відповідно до методики дослідної справи. Оброблення рослин соняшнику препаратами Ретардин, Фреш Енергія та Фреш Флорид проводили ручним обприскувачем у фази 3–4 пар листків та бутонізації. У фазу 3–4 пар листків посіви соняшнику обробляли Фреш

Енергією з розрахунку від 0,25 кг/га до 1,00 кг/га та Ретардином по 0,25 кг/га. У фазу бутонізації оброблення посівів проводили Фреш Енергією, 0,5 кг/га, Фреш Флоридом, 0,5 кг/га, та сумісно Фреш Енергією і Фреш Флоридом по 0,25 кг/га, а також досліджено варіанти поєднання препаратів для оброблення посіву з накладанням фаз. Норма робочого розчину складала 200 л/га, у контролі посіви рослин обробляли водою. Повна схема досліду наведена в таблиці 2.

Облік урожаю здійснювали методом суцільного обмолоту корзинок з облікової площі. Отриманий урожай перераховували на базисну вологість (8%) з урахуванням наявності домішок.

Вологість ґрунту на глибину 0–100 см визначали перед сівбою і після збирання соняшнику термостатно-ваговим методом. Сумарне водоспоживання визначали методом водного балансу, а коефіцієнт водоспоживання за відношенням величин сумарного водоспоживання до рівня врожайності насіння.

Агротехніка вирощування соняшнику була загальноприйнятою для зони Степу України окрім факторів, що взяті на вивчення.

Результати досліджень

Умови вегетації соняшнику в роки проведення досліджень різнилися, перш за все, за кількістю опадів. Так, у 2016 р. їх упродовж вегетації випало 229,3 мм, а у 2017 р. – 163,6 мм, або значно менше.

Урожайність є основним показником доцільності вирощування культури і залежить від генетичних особливостей сорту, його реакції, пристосованості до ґрунтового-кліматичних умов і технологічних прийомів вирощування. Нашими дослідженнями визначено, що врожайність у роки досліджень різнилася залежно від погодних умов. У більш сприятливому за зволоженістю 2016 році вона сформована значно вищою у порівнянні з наступним 2017 р. з меншою кількістю опадів. Так, у контролі в зазначені роки сформовано 2,46 і 1,76 т/га насіння, а у середньому по всіх варіантах досліду з підживленнями – 3,09 та 2,50 т/га, відповідно. Результатом проведених нами досліджень встановлено позитивний вплив регуляторів росту, взятих на вивчення, на рівень урожайності соняшнику. Дані врожайності в середньому за два роки залежно від препаратів, доз і строків проведення підживлень представлено на рис. 1.

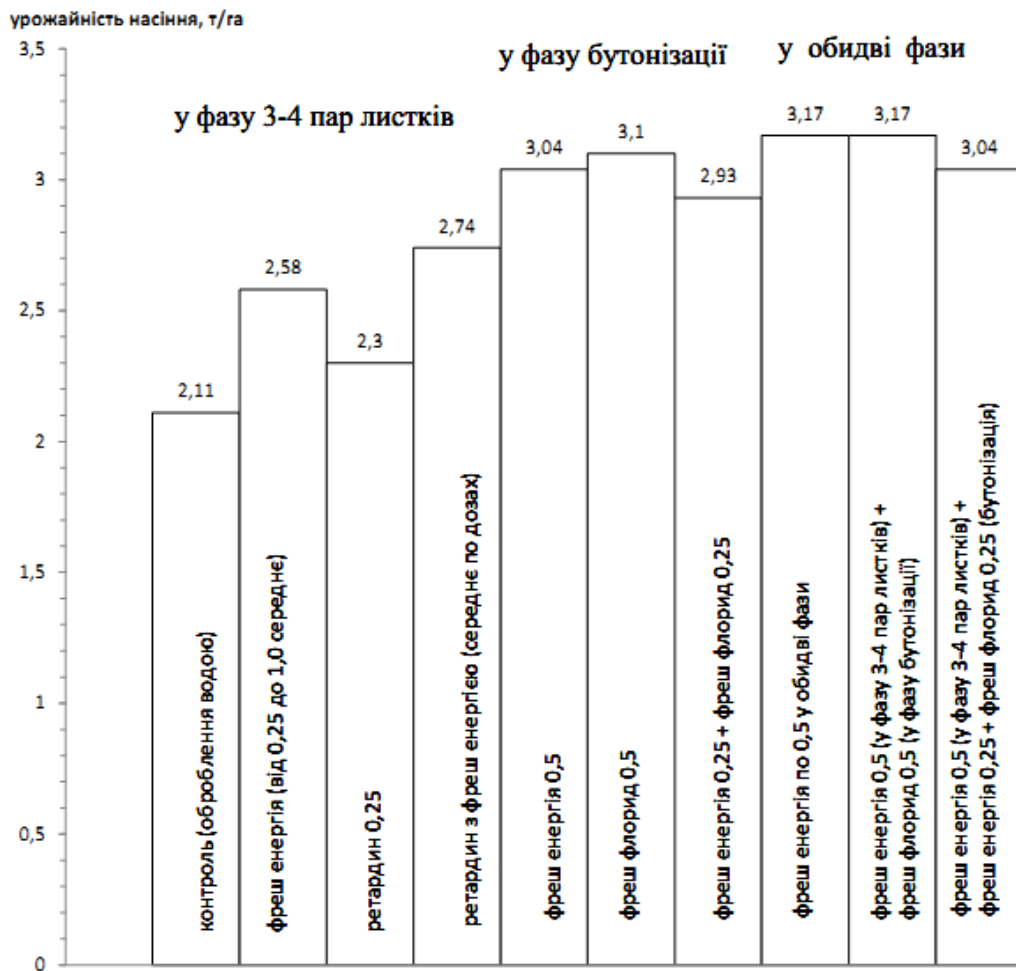


Рис. 1. Урожайність насіння соняшнику залежно від доз та строків позакоренових підживлень сучасними рїстрегулюючими препаратами (середнє за 2016–2017 рр.), т/га

Згідно з отриманими даними встановлено, що обприскування посївів соняшнику досліджуваними препаратами у фазі 3–4 пар листків та бутонізації сприяє підвищенню врожайності насіння культури. У середньому за 2 роки досліджень приріст урожайності від оброблення посївів у фазу 3–4 пар листків коливався від 0,19 до 0,83 т/га, у фазу бутонізації від 0,82 до 0,99 т/га, а за поєднання цього заходу з підживленнями у обидві фази сформована максимальна врожайність – 3,17 т/га, а приріст її залежно від доз та поєднання препаратів склав 0,93–1,06 т/га.

Визначено, що ефективність позакоренових підживлень у фазу бутонізації істотно зростає порівняно з проведенням їх на початкових фазах розвитку соняшнику в період утворення 3–4 пар листків, зазначене чїтко ілюструє рис. 1. Ще більшою мірою врожайність зростає від

дворазових підживлень. У середньому за два роки досліджень при цьому зібрано 3,17 т/га насіння соняшнику, тоді як у контролі лише 2,11 т/га, тобто під впливом оптимізації живлення шляхом застосування біопрепаратів урожайність зросла на 50,2 %, що є виключно важливим для зони вирощування. Адже дія біопрепаратів саме і полягає у підвищенні стійкості рослин до несприятливих умов середовища, високого температурного режиму, посушливості тощо.

Для умов південного Степу України, що характеризується як зона нестійкого зволоження та ризикованого землеробства, важливо з найбільшою ефективністю використовувати вологу – її запаси в ґрунті на період сївби культури та опади, які випали впродовж її вегетаційного періоду. Ми визначили сумарне водоспоживання рослин соняшнику в обидва роки вирощування, дані його наведені в табл. 1.

Таблиця 1. Сумарне водоспоживання соняшнику та його баланс у роки вирощування

Роки досліджень	Складові водоспоживання, м ³ /га			Частка у сумарному водоспоживанні, %	
	грунтова волога	опадів вегетаційного періоду	загальне водоспоживання	грунтової вологи	опадів вегетаційного періоду
2016 р.	980	2293	3273	29,9	70,1
2017 р.	670	1636	2306	29,1	70,9
Середнє за 2016-2017 рр.	825	1965	2790	29,6	70,4

Значно більшим сумарне водоспоживання визначене у більш сприятливому за зволоженням 2016 році, у якому і запаси ґрунтової вологи також були більшими. Разом з тим, у обидва роки вирощування у балансі сумарного водоспоживання частки як ґрунтової вологи, так і опадів вегетаційного періоду, були практично однаковими. Найбільш важливо визначити коефіцієнт водоспоживання, який характеризує кількість вологи, яку витрачає рослина на формування одиниці врожаю. Зазначені результати визначення представлені в табл. 2.

Посіви соняшнику в середньому за два роки досліджень найменш ефективно використовували вологу без застосування біопрепаратів для листових підживлень. Так, за оброблення посівів лише водою (контроль) рослини витрачали 1320,4 м³/т, дещо меншим коефіцієнт водоспоживання був вже за оброблення рослин у фазу 3–4 пар листків Ретардином (0,25 кг/га) 1211,9 м³/т, Фреш енергією залежно від доз використання – 1005,11–1171,6 м³/т, а цих двох препаратів сумісно: 941,7–1128 м³/т.

Таблиця 2. Коефіцієнт водоспоживання соняшнику залежно від оптимізації живлення у роки досліджень м³/т

Варіант досліджу		2016 р.	2017 р.	Середнє за 2016–2017 рр.
Фаза оброблення	Препарати та дози			
у фазу 3–4 пар листків	контроль (оброблено водою)	1330,5	1310,2	1320,4
	Фреш енергія, 0,25 кг/га	1239,8	1103,3	1171,6
	Фреш енергія, 0,5 кг/га	1203,3	1002,6	1103,0
	Фреш енергія, 0,75 кг/га	1124,7	956,8	1040,8
	Фреш енергія, 1,00 кг/га	1076,6	933,6	1005,1
	Ретардин, 0,25 кг/га	1235,1	1188,7	1211,9
	Ретардин, 0,25 кг + Фреш енергія, 0,25 кг/га	1207,7	1048,2	1128,0
	Ретардин, 0,25 кг + Фреш енергія, 0,5 кг/га	1069,6	956,8	1013,2
	Ретардин, 0,25 кг + Фреш енергія, 0,75 кг/га	1049	907,9	978,5
	Ретардин, 0,25 кг + Фреш енергія, 1,00 кг/га	1029,2	854,1	941,7
у фазу бутонізації	Фреш енергія, 0,5 кг/га	974,1	847,8	911,0
	Фреш флорид, 0,5 кг/га	948,7	841,6	895,2
	Фреш енергія, 0,25 кг/л + Фреш флорид 0,25 кг/га	1016,5	876,8	946,7
у фазу 3–4 пар листків та у фазу бутонізації	Фреш енергія, 0,5 кг/га (3–4 пари листків) + Фреш енергія, 0,5 кг/га (бутонізація)	946	800,7	873,4
	Фреш енергія, 0,5 кг/га (3–4 пари листків) + Фреш флорид, 0,5 кг/га (бутонізація)	924,6	823,6	874,1
	Фреш енергія, 0,5 кг/га (3–4 пари листків) + Фреш енергія, 0,25 кг + Фреш флорид, 0,25 кг/га (бутонізація)	982,9	841,6	912,3

Проведення підживлень у фазу бутонізації забезпечувало більш ефективне використання вологи рослинами соняшника. За двох

підживлень у фази 3–4 пар листків та бутонізації коефіцієнт водоспоживання зменшився до 873,4–912,3 м³/т. Отже тільки за рахунок оброблення

посівів соняшнику регуляторами росту по фоні допосівного внесення мінерального добрива $N_{16}P_{16}K_{16}$ можливо зменшити коефіцієнт водоспоживання на 9,0–51,2 %.

Слід зазначити, що із двох років вирощування соняшнику дещо більшим коефіцієнт водоспоживання визначений у 2016 р., а у менш сприятливому 2017 р. він був незначно меншим.

Значення біопрепаратів у підвищенні ефективності водоспоживання соняшнику

ілюструє рис. 2, де чітко простежується і більш оптимальний строк проведення позакореневих підживлень. Оброблення посіву рослин біопрепаратами у період бутонізації є значно доцільнішим порівняно з фазою утворення 3–4 пар листків. Підживлення у фазу бутонізації за значеннями коефіцієнта водоспоживання незначно відрізняється від їх величин за оброблення посіву двічі у обидві фази розвитку рослин соняшнику.

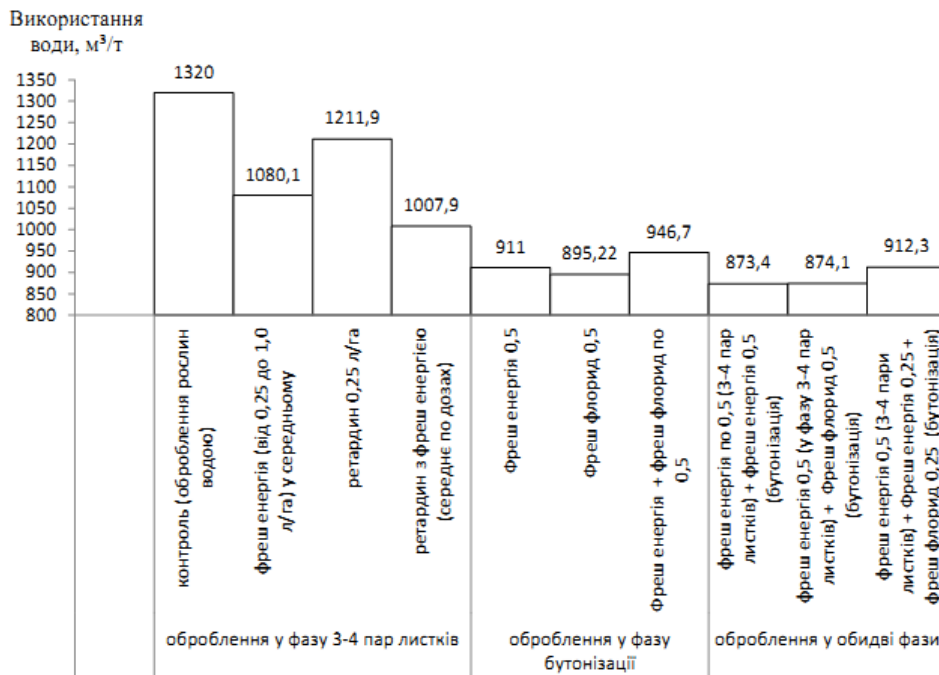


Рис. 2. Вплив доз і строків проведення підживлень біопрепаратами на коефіцієнт водоспоживання соняшнику (середнє за 2016–2017 рр.), м³/т

Висновки та перспективи подальших досліджень

Застосування сучасних рістрегулюючих біопрепаратів при вирощуванні соняшнику, а саме: Фреш енергія, Фреш флорид та Ретардин є доцільним та економічно обґрунтованим. Урожайність насіння від цього заходу навіть у несприятливій за зволоженням роки (яким був 2017 р.), у середньому по всіх варіантах дослідів порівняно з контролем зростає з 1,76 до 2,50 т/га (на 42,0 %), а в найбільш оптимальному варіанті – на 63,6 %.

У середньому за роки досліджень прирости врожаю насіння соняшнику залежно від живлення коливалися від 8,8 до 50,2 %.

Визначено, що разом з підвищенням врожайності насіння соняшнику під впливом позакореневих підживлень біопрепаратами, навпаки, зменшувався коефіцієнт водоспоживання, тобто волога, яку витрачають рослини на формування одиниці врожаю, використовується більш ефективно. Сумарне водоспоживання посівів значно більшим визначено у 2016 році, у якому випало 229,3 мм опадів упродовж вегетації соняшнику, проте коефіцієнт водоспоживання у цьому сприятливому році досліджень був незначно вищим порівняно з більш посушливим 2017 р., у якому опадів за вегетацію випало 163,6 мм. У середньому за два роки вирощування коефіцієнт водоспоживання у контролі склав 1320,4 м³/т і це

був найбільший показник у досліді, а мінімальним він виявився за проведення двох підживлень у фази 3–4 пар листків та бутонізації Фреш енергією – 873,4 м³/т або знизився на 51,2 %. Таким же коефіцієнт водоспоживання був і за використання для підживлень у ці ж фази двох біопрепаратів відповідно фреш енергії та Фреш флориду – 874,1 м³/т (зменшення склало 51,1 %).

Дослідженнями, проведеними з гібридом соняшнику Драган упродовж 2016–2017 рр. в умовах південного Степу України, визначено позитивну дію сучасних біопрепаратів в оптимізації живлення рослин на засадах ресурсозбереження, істотному підвищенні врожайності насіння та значно продуктивнішому використанні вологи на формування одиниці врожаю.

Подальші дослідження слід зосередити на вивченні впливу обробки насіння і рослин соняшнику комплексними добривами за вирощування різних сортів в сучасних ресурсозберігаючих технологіях вирощування в умовах південного Степу України.

References

1. Anashchenko, A.V. (1975). Reaktsiya rasteniy podsolnechnika na izmeneniye usloviy vlagobespechennosti v raznyye etapy ontogeneza [The response of sunflower plants to changes in moisture conditions at different stages of ontogenesis]. *Voprosy fiziologii: sbornik nauchnykh rabot* (pp. 77–82). Krasnodar [in Russian].
2. Totskyi, V. M. (2012). Vodospozhyvannia ta urozhainist hibrydiv soniashnyku [Water consumption and productivity of sunflower hybrids]. *Biuletyn Instytutu silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy*, 2, 145–147 [in Ukrainian].
3. Adamenko, T. V. (2007). Klimatychni umovy Ukrainy ta mozhyvi naslidky poteplinnia klimatu [Climate conditions of Ukraine and the possible consequences of warming of the climate]. *Ahronom*, 1(15), 8–11 [in Ukrainian].
4. Netis, I. T. (2008). Posukhy ta yikh vplyv na posivy ozymoi pshenytsi [Drought and their impact on winter wheat crops]. Kherson: Ailant [in Ukrainian].
5. Saiko, V. F. (2011). Naukovi osnovy stiikoho zemlerobstva v Ukraini [Scientific fundamentals of sustainable agriculture in Ukraine]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 1, 5–12 [in Ukrainian].
6. Bazalii, V. V., Zinchenko, O. I., Lavrynenko, Yu. O. & Salatenko, V. N. (2015). Roslynnystvo [Plant growing]. Kherson : Hrin D.S. [in Ukrainian].
7. Markova, N. V. (2014). Ahroekolohichni aspekty vyroshchuvannia hibrydiv soniashnyku v umovakh pivdennoho Stepu Ukrainy [Agroecological aspects of growing sunflower hybrids in the conditions of the southern Steppe of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia*, 1 (77), 133–139 [in Ukrainian].
8. Nikitchin, D. I., Minkovskiy, A. E. & Aksenov, I. V. (1994). Vlagonakopleniye i osnovnaya obrabotka pochvy pri vzdelyvanii podsolnechnika [Moisture accumulation and main tillage in the cultivation of sunflower]. *Agrarnaya nauka*, 2, 2–3 [in Russian].
9. Muromtse, N. A., Semenov, N. A. & Anisimov K. B. (2016). Osobennosti vlagopotrebleniya i vlagobespechennosti rasteniy raznykh ekologicheskikh grupp [Features of moisture consumption and moisture supply of plants of different environmental groups]. *Byulleten Pochvennogo instituta im. V.V. Dokuchayeva*, 82, 23–27 [in Russian].
10. Melnyk, A. V. & Hovorun, S. A. (2014). Vodospozhyvannia ta urozhainist soniashnyku zalezno vid sortovykh osoblyvostei ta poperednykiv v umovakh pivnichno-skhidnoho Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Water consumption and yield of sunflower, depending on varietal characteristics and predecessors in the conditions of the north-eastern Left Bank Forest-steppe of Ukraine]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 3 (27), 173–175 [in Ukrainian].
11. Gamayunova, V. & Litovchenko, A. (2017). Urozhaynost i vodopotrebleniye pshenitsy ozimoy v zavisimosti ot sortovykh osobnostey. predshestvennikov i fona pitaniya v usloviyakh Stepi Ukrainy [Yield and water consumption of winter wheat, depending on the varietal characteristics, predecessors and food background in the conditions of the Steppe of Ukraine]. *Stiinta Agricola*, 1, 23–27 [in Russian].
12. Kaplin, O. O. (2005). Vplyv poperednykiv, sposobiv obrobittu hruntu ta mineralnykh dobryv na produktyvnist skorostyhykh hibrydiv soniashnyku pry zroshenni [Effect of precursors, methods of cultivating soil and mineral fertilizers on the productivity of high-speed sunflower hybrids during irrigation] (Avtoreferat dysertatsii kandydata silskohospodarskykh nauk). Khersonskiy derzhavnyi ahrarniy universytet, Kherson [in Ukrainian].

13. Kurash, O. V. (2002). Zavisimost urozhaynosti podsolnechnika ot vlazhnosti pochvy i predshestvennikov [The dependence of the yield of sunflower from soil moisture and predecessors]. *Zernovoye khozyaystvo*, 1, 25–26 [in Russian].

14. Timiryazev, K. A. (1948). Izbrannyye sochineniya [Selected Works] (2 vol.).

Moskva: Selkhozgiz [in Russian].

15. Vasilyev, D. S. (1990). Podsolnechnik [Sunflower]. Moskva: Agropromizdat [in Russian].

16. Nichiporovich, A. A. & Kuperman, F. M. (1966). Fotosintez i voprosy povysheniya urozhaynosti rasteniy [Photosynthesis and increasing plant yields]. *Vestnik selskokhozyaystvennoy nauki*, 2, 1–12 [in Russian].

17. Hamaiunova, V. V., Moskva, I. S. (2016). Produktivnist ryzhiiu yaroho na chornozemi pivdannomu pid vplyvom suchasnykh rehulatoriv rostu [Productivity of the rhizome of spring on the chernozem of the south under the influence of modern growth regulators]. *Zbirnyk naukovykh prats natsionalnoho naukovoho tsentru «Instytut zemlerobstva NAAN»*, 1, 75–82 [in Ukrainian].

18. Hamaiunova, V. V., Dvoretzkyi, V. F., Tuz, M. S., Bazalii, S. Iu. & Kudrina, V. S. (2016). Zastosuvannia ristrehuliuiuchykh preparativ pry vyroshchuvanni osnovnykh silskohospodarskykh kultur v zoni Stepu Ukrainy ta yikh produktyvnist [Applying of riggering drugs in growing of basic crops in the steppe of Ukraine and their productivity]. *Stan i perspektyvy rozrobky ta vprovadzhennia resursooshchadnykh, enerhozberihaiuchykh tekhnolohii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur: mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia* (pp. 36–39). Dnipro [in Ukrainian].

19. Gamayunova, V., Tuz, M. & Bazaliy, S. (2017). Vliyaniye biopreparatov na osobennosti vodopotrebleniya bobovykh kultur v usloviyakh yuzhnoy Stepki Ukrainy [Influence of biological products on the water consumption of legumes in the conditions of the southern Steppe of Ukraine]. *Stiinta Agricola*, 2, 23–29 [in Russian].

20. Gamayunova, V.V., Dvoretzkiy, V. F. & Sidiyakina, E.V. (2017). Izmeneniye vodopotrebleniya yarovykh zernovykh kultur pod vliyaniyem fona pitaniya i biopreparata Eskort-bio [Change in water consumption of spring grain crops under the influence of food background and biological product Eskort-bio]. *Aekonomika: ekonomika i selskoye khozyaystvo*, 8(20). Retrieved from <http://aeconomy.ru/science/agro/izmenenie-vodopotrebleniya-yarykh> [in Russian].

WATER CONSUMPTION OF SUNFLOWER, DEPENDING ON THE USE OF BIOLOGICAL PRODUCTS WHEN GROWN IN THE SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE

V. Gamayunova, V. Kudrina

e-mail: gamajunova2301@gmail.com

Mykolayiv National Agrarian University

9, Georgiy Gongadze Str.,

Mykolayiv, 54020, Ukraine

The article analyzes the peculiarities of growing and water consumption of sunflower in Ukraine in the zone of the arid Southern Steppe.

Data on areas, yields and water consumption characteristics of sunflower culture are presented.

The results of studies conducted in 2016–2017 are presented. In the conditions of the UNNA on the chernozem southern chernozem on the influence of elements of the technology of cultivation, namely, the improvement of nutrition by applying biological products to yield and water consumption of sunflower in the Southern Steppe of Ukraine. It is determined that, on average, over two years of research, the increment in the yield of sunflower seeds, depending on the variants, ranged from 8.8 to 50.2%. In addition to increasing the yield of sunflower seeds under the influence of foliar dressing by biological preparations, on the contrary, the water consumption coefficient decreased, that is, the moisture that plants spend on the formation of a unit of yield is used more efficiently.

On average, for two years of cultivation, the water consumption factor in the control was 1320,4 m³/t and this was the largest indicator in the experiment, and the minimum was for conducting two fertilizing in 3–4 pairs of leaves and budding the fresh energy – 873,4 m³/t or decreased by 51,2%. The same coefficient of water consumption was for the use of fresh biomedical products in the same phases for the same phases of fresh energy and fresh Florida – 874,1 m³/t (a decrease of 51,1%).

Based on the analysis, ways to increase sunflower productivity have been developed, approaches to solving urgent problems, in particular effective use of moisture, have been proposed, and strategic options for increasing its yield based on resource saving have been identified.

Keywords: sunflower, biopreparations, coefficient of water consumption, moisture supply, optimization of nutrition, resource saving, increase of productivity.

**ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ
БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ
В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ**

В. В. Гамаюнова, В. С. Кудрина
e-mail: gatajunova2301@gmail.com
Николаевский национальный
аграрный университет,
ул. Георгия Гонгадзе, 9,
г. Николаев, 54020, Украина

В статье проанализированы особенности выращивания и водопотребления подсолнечника в Украине в т.ч. и частности в зоне засушливой Южной Степи.

Представлены данные по площадям, урожайности и особенностям водопотребления культуры подсолнечника.

Приведены результаты исследований, проведенных в 2016–2017 гг. в условиях УНПЦ ННАУ на черноземе южном по влиянию элементов технологии выращивания, а именно совершенствованию оптимизации питания растений путем применения биопрепаратов на урожайность и водопотребление подсолнечника в условиях Южной Степи Украины. Определено, что в среднем за годы исследований приросты урожая семян подсолнечника в зависимости от вариантов питания колебались от 8,8 до 50,2%. Кроме повышения урожайности семян подсолнечника под влиянием внекорневых подкормок биопрепаратами, наоборот,

уменьшался коэффициент водопотребления, то есть влага, которую тратят растения на формирование единицы урожая, используется более эффективно.

В среднем за два года выращивания коэффициент водопотребления в контроле составил 1320,4 м³/т и был наибольшим в опыте, а минимальным он оказался при проведении двух подкормок в фазы 3–4 пар листьев и бутонизации фреши энергией – 873,4 м³/т или снизился на 51,2%. Таким же коэффициент водопотребления был и при использовании для подкормок в эти же фазы двух биопрепаратов соответственно фреши энергии и фреши Флорида – 874,1 м³/т (уменьшение составило 51,1%).

На основании анализа разработаны пути повышения продуктивности подсолнечника, предложены подходы к решению актуальных проблем, в частности эффективного использования влаги, а также определены стратегические возможности увеличения его урожайности на основе ресурсосбережения.

Ключевые слова: подсолнечник, биопрепараты, коэффициент водопотребления, влагообеспеченность, оптимизация питания, ресурсосбережение, увеличение продуктивности.