

НАУКОВА РОБОТА

**на Всеукраїнський конкурс
студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей
у 2020 – 2021 н. р.**

на тему:

**«ЗНАЧЕННЯ БІОПРЕПАРАТІВ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ
СОНЯШНИКА»**

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	4
1.1. Народногосподарське значення і використання соняшника	4
1.2. Особливості технології вирощування соняшника	6
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	13
2.1. Ботанічна характеристика соняшника	13
2.2. Біологічні особливості культури	15
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	17
3.1. Методика проведення досліджень.....	17
3.2. Агротехніка проведення дослідів.....	17
3.3. Характеристика вирощуваного в досліді сорту соняшника.	18
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	19
4.1. Висота рослин та елементи продуктивності соняшника залежно від норм висіву	19
4.2. Вплив норм висіву на врожайність зерна соняшника	23
4.3. Показники якості зерна соняшника залежно від норм висіву	24
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА.....	27
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ПО ВИРОБНИЦТВУ	30
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	32

ВСТУП

Головним завданням землеробства є забезпечення населення продуктами харчування з якісними та безпечними показниками, тваринництва - кормами, а промисловість – сировиною. В той же час землеробство має бути енергоощадним, малозатратним та ґрунтозахисним. Безперечно, що головні цілі землеробства благородні й відповідають загальнолюдським цінностям гармонізації взаємовідносин між людиною та природою.

Але в той же час на ефективність землеробства впливають такі чинники як: зміна клімату на планеті, зокрема і в зоні Степу України, погіршення основних показників родючості ґрунтів, поява нових сортів і гібридів, технологічних заходів, економічних умов тощо.

Узагальнюючи вищесказане слід зазначити, що погіршення екологічних умов, посилення процесів деградації ґрунтів, проблеми з виробництвом безпечних для людини продуктів харчування породжують необхідність пошуків нових шляхів розвитку екологічно-безпечних, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов [1, 2].

В умовах змін клімату сільське господарство є однією з найбільш уразливих галузей, так як ці зміни викликають і зміни в екосистемах з зменшення продуктивності сільськогосподарських культур [3, 4].

Важливою олійною культурою в світі є соняшник. Виробництво та переробка олієнасіння є найбільш перспективним сектором аграрно-продовольчої системи України. Країна має добрі ґрунтово-кліматичні умови, які дозволяють успішно конкурувати на світових ринках олієнасіння.

У структурі загальних посівів, площа відведена під посів соняшнику постійно зростає. Так, за останні роки площа під соняшником зростає з 2,6 млн. га в 1990 р. до 8,7 млн. га у 2012 р., [5, 6]. Міністерство аграрної політики України закликає аграріїв зменшити посіви соняшнику до рівня, рекомендованого наукою, щоб у цілому у структурі посівних площ він займав не більше 8%, або 2 млн. га, оскільки ці площі найбільш оптимальні для обґрунтованої системи сівозміни [7, 8].

Однією з головних задач на сучасному етапі сільськогосподарського виробництва є збільшення валового збору соняшнику без розширення посівних площ, а за рахунок підвищення врожайності соняшнику, застосування енергоощадних та ґрунтозберігаючих технологій.

Соняшник – перспективна, економічно вигідна культура та основна олійна культура нашої країни. Регіони виробництва соняшнику диференційовані за природними умовами. Південь України є найбільшим виробником насіння соняшнику. Популярність соняшнику, як основної олійної культури на півдні обґрунтована тим, що це типова рослина степової зони, але успіх його вирощування в значній мірі визначається умовами зовнішнього середовища, тобто погодою та кліматом. Тому перспективи вирощування соняшнику в умовах зміни клімату стають актуальним питанням останнім часом.

Сталі рівні врожаїв соняшнику можна щорічно одержувати впроваджуючи високопродуктивні сорти і гібриди та інтенсивну технологію їх вирощування, що вимагає високої культури землеробства, досконалого технологічного управління, високого рівня професійних знань і практичних навичок. Ефективність прийомів вирощування соняшнику повинна базуватися на їх економічній оцінці з урахуванням біологічних особливостей і потенційної продуктивності гібридів.

Мета і задачі дослідження: Мета дослідження – визначення оптимальних норм біопрепаратів і строків проведення листкових підживлень посівів соняшнику з метою оптимізації живлення та отримання максимального рівня врожаю за мінімальних витрат, підвищення ефективності використання запасів вологи.

Для досягнення поставленої мети вирішували такі задачі:

- встановити особливості росту і розвитку рослин соняшнику впродовж вегетації під впливом проведення листкових підживлень;
- дослідити вплив листкових підживлень на наростання надземної біомаси рослин соняшнику за окремими етапами онтогенезу;

- визначити вплив досліджуваних факторів на формування врожаю та якості зерна соняшнику;
- дослідити ефективність застосування листових підживлень на водоспоживання рослин соняшнику;
- обґрунтувати економічну доцільність досліджуваних елементів технології вирощування культури соняшнику.

Об'єкт дослідження: процес формування і реалізації потенціалу продуктивності та показників якості продукції соняшнику залежно від елементів технології вирощування.

Предмет дослідження: агротехнічні прийоми, як складові елементи загально технологічного процесу вирощування соняшнику (обприскування посівів соняшнику в різні фази вегетації різними нормами та видами рістрегулюючих препаратів для забезпечення оптимальних умов живлення при вирощуванні соняшнику).

Методи дослідження: для досягнення поставлених задач використовували польові, лабораторні, статистичні і розрахунково-порівняльні методи. За допомогою лабораторних методів визначали вологість ґрунту, натуру, лузжистість та вміст жиру в зерні. Статистичним методом оцінювали достовірність отриманих результатів досліджень.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Народногосподарське значення і використання соняшника

До складу показників, що характеризують стан вирощування соняшнику входять наступні:

- посівні площі, які відводять під вирощування соняшнику;
- урожайність – кількість зібраного урожаю з 1 га;
- валовий збір – загальний обсяг виробництва зерна з усієї площі.

У структурі вирощування сільськогосподарських олійних культур в Україні провідне місце займає соняшник [9, 10]. Його вирощування та переробка є важливими складовими агропромислового сектора економіки [11,

12]. Попит на насіння, соняшникову олію та відходи переробки (шрот та макуху), як корми для тваринництва, постійно зростають, тому площі вирощування соняшнику стабільно збільшуються [13, 14]. За даними статистики за останнє десятиріччя в Україні площа зайнята під соняшником збільшилася на 37% з 4,53 млн. га до 6,22 млн. га (табл.1).

Таблиця 1

Стан вирощування соняшнику в останні роки 2011-2020рр. [14].

Рік	Площа зібрана, тис.га	Обсяг виробництва, тис.ц	Урожайність, ц з 1 га зібраної площі
2011	4534,3	86974,6	19,2
2012	4868,3	83283,3	17,1
2013	4581,7	103583,0	22,6
2014	4987,1	99952,3	20,0
2015	4962,0	110871,1	22,3
2016	5756,8	131905,5	22,9
2017	5779,6	119377,5	20,7
2018	5923,4	138827,1	23,4
2019	5759,9	149234,4	25,9
2020	6224,3	127517,7	20,5

Урожайність соняшнику у зоні Степу поки що невисока, в останні роки становила 1,71-2,59 т/га [15, 16]. Найвища вона в господарствах, де соняшник вирощують за прогресивною технологією – по 3,0 т/га і більше, а в умовах зрошення – 3,87-4,0 т/га [17, 18]. На жаль, останнє десятиріччя збільшення валових зборів насіння, досягається, в основному, за рахунок розширення посівних площ.

За висновками вчених НААН України основними причинами низької продуктивності посівів олійних культур є недотримання науково обґрунтованих сівозмін та порушення технологій вирощування. Викликане стійким ринковим попитом на насіння соняшнику екстенсивне необґрунтоване збільшення його посівних площ призвело до перенасичення сівозмін гіршим попередником, особливо в Степу України, значного зниження врожайності та зменшення загальної продуктивності агрофітоценозів [19].

Висока рентабельність соняшнику і, як наслідок, економічна вигода та неналежний контроль за дотриманням науково обґрунтованих сівозмін стало причиною до безконтрольного збільшення посівних площ під соняшником, що призвело до деградації земель та поширення хвороб і шкідників в соняшникових агроценозах. Наразі перед наукою актуальним постає питання пошуку методів збільшення обсягів виробництва без істотного збільшення посівних площ, а за рахунок підвищення врожайності зерна шляхом розробки і впровадження сучасних ресурсозберігаючих, енергозберігаючих та екологічно безпечних технологій [20, 21].

Соняшник – основна олійна культура в Україні та одна з найважливіших олійних культур у світі. Насіння його районованих сортів і гібридів містить 50-52% олії, а селекційних – до 60%. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га в середньому по Україні). На соняшникову олію припадає 98 % загального виробництва олії в Україні [22].

Соняшникову олію широко використовують як продукт харчування в натуральному вигляді. Харчова цінність зумовлена високим вмістом поліненасиченої жирної лінолевої кислоти (55-60%), яка має значну біологічну активність і прискорює метаболізування ефірів холестерину в організмі, що позитивно впливає на стан здоров'я. До складу соняшnikової олії входять і такі дуже цінні для організму людини компоненти, як фосфатиди, стерини, вітаміни (А, D, Е, К). Соняшникову олію використовують в кулінарії, хлібopеченні, для виготовлення різних кондитерських виробів і консервів. Вона є основним компонентом при виробництві маргарину. Соняшникову олію використовують також при виготовленні лаків, фарб, стеарину, лінолеуму, електроарматури, клейонки, водонепроникних тканин тощо.

Особлива увага світу зараз спрямована на виробництво високоолеїнової олії, яка має підвищений вміст олеїнової кислоти, та за якісними показниками може конкурувати з оливковою, відзначається високою стійкістю до окислення,

більш тривалим строком використання, універсальністю промислового використання.

Побічні продукти переробки насіння соняшнику – макуха при пресуванні і шрот при екстрагуванні (близько 35% від маси насіння) є цінним концентрованим кормом для худоби. Стандартна макуха містить 38-42% перетравного протеїну, 20-22% безазотистих екстрактивних речовин, 6-7% жиру, 14% клітковини, 6,8% золи, велику кількість різноманітних мінеральних солей. За поживністю 100 кг макухи відповідають 109 корм.од. Шрот містить близько 33-34% перетравного протеїну, 3% жиру, 100 кг його відповідають 102 корм.од.

Лузга (вихід 16-22% від маси насіння) є сировиною для виробництва гексозного й пентозного цукрів. Із гексозного цукру виробляють етиловий спирт і кормові дріжджі, із пентозного – фурфурол, який використовують при виготовленні пластмас, штучного волокна та іншої продукції.

Кошки соняшнику (вихід 56-60% від маси насіння) є цінним кормом для тварин. Їх добре поїдають вівці і велика рогата худоба. В них міститься 6,2-9,9% протеїну, 3,5-6,9% жиру, 43,9-54,7% безазотистих екстрактивних речовин та 13,0-17,7% клітковини. За поживністю борошно з кошиків прирівнюється до пшеничних висівок, 1 ц його відповідає 80-90 кг вівса, 70-80 кг ячменю. З кошиків виробляють харчовий пектин, який використовується в кондитерській промисловості.

Як кормова культура, соняшник може формувати до 60,0 т/га і більше зеленої маси, яку в чистому вигляді чи в сумішах з іншими кормовими культурами використовують у силосуванні. Силос із соняшнику добре поїдається худобою і за поживністю не поступається силосу з кукурудзи. 1 кг соняшникового силосу містить 10- 15 г протеїну, 0,4 г кальцію, 0,28 г фосфору і 25,8 мг каротину (провітаміну А), та відповідає 0,13-0,16 корм. од.

Стебла соняшнику можна використовувати для виготовлення паперу, а його попіл – як добриво. У безлісних районах їх використовують також на паливо. Із золи за спалювання стебел витягують поташ, який застосовують у

миловарінні, виробництві тугоплавкого та кришталевого скла, при фарбуванні тканин і як калійне добриво.

Плоди — насіння вживають у сирому та підсмаженому вигляді.

Соняшник використовують також і як лікарську рослину: з сухих листків та крайових квіток готують настоянку для підвищення апетиту та у народній медицині настій з крайових язичків квіток використовують як жарознижуючий засіб.

Соняшникова олія – важливий лікувальний засіб. Її вживають зовнішньо для розтирань хворих суглобів, а всередину приймають як легке та м'яке проносне. У минулому свіже насіння соняшнику олійного рекомендували застосовувати при алергії, бронхіті та малярії.

Висівають соняшник і для створення куліс на парових полях. Як просапна культура він сприяє очищенню полів від бур'янів, знижує негативну дію суховіїв та допомагає снігозатриманню на полях.

Соняшник — чудова медоносна рослина. З 1 га його посівів під час цвітіння бджоли збирають до 40 кг меду. При цьому значно поліпшується запилення квіток, що підвищує врожай насіння.

Існують і декоративні сорти соняшника.

Соняшник дуже вибагливий до поживного режиму ґрунтів порівняно з іншими польовими культурами. Особливо багато він вбирає з ґрунту калію.

Для формування 1 ц врожаю насіння, соняшник виносить з ґрунту 6,5 кг азоту, 2,7 кг фосфору і 15,5 кг калію. Проте, незважаючи на високий винос калію з ґрунту, соняшник на чорноземних ґрунтах більшою мірою потребує азотних і фосфорних добрив. При вирощуванні соняшнику на зрошуваних землях кращі результати забезпечує норма $N_{60}P_{120}K_{60}$ [23].

Підвищення норми мінеральних добрив, особливо азотних, несприятливо відображається на рості і розвитку соняшнику, призводить до зниження олійності насіння і збору олії з гектару, підвищує чутливість рослин до грибкових хвороб, у тому числі до білої та сірої гнилей.

Споживання рослинами елементів живлення значною мірою визначається запасами вологи в ґрунті: чим краще рослини забезпечені вологою, тим більше споживання азоту, і навпаки, чим рослини гірше забезпечені вологою, тим менші дози їх внесення [24].

Соняшник є культурою дуже вимогливою до технологічних та кліматичних умов вирощування і вимагає значної кількості вологи і сонячної енергії в певному співвідношенні в різні періоди вегетації. З початку розвитку до утворення кошиків, соняшник витрачає вологи 20-25% від загальної потреби, засвоюючи її в основному з верхніх шарів ґрунту. Найбільше вологи (60%) він засвоює в міжфазовий період утворення кошиків – цвітіння. При нестачі вологи в цей період кошики і насіння можуть бути недорозвиненими. Тому заходи, що вживаються з накопичення вологи в ґрунті є основою отримання високих врожаїв. У той же час для землеробства в умовах Південного Степу України водозабезпечення є основним лімітуючим фактором, що має максимальний вплив на продуктивність сільськогосподарських культур. За результатами дослідження впливу мінерального живлення соняшнику в умовах недостатнього зволоження встановлено, що застосування добрив та біопрепаратів призводить до зростання врожайності соняшнику та збільшення маси тисячі насінин [25].

Одним з актуальних завдань дослідження фізіології рослин є пошук нових фізіологічно-активних сполук або їх композицій (природних або синтетичних), які б не тільки прискорювали ріст і розвиток рослин, підвищували фотосинтетичну активність, продуктивність і якість врожаю сільськогосподарських культур, але й посилювали б у рослинах їх природні генетично детерміновані властивості, як наприклад, посухо- жаро- та морозостійкість, стійкість рослин до вірусних та грибних захворювань, спроможність рослин рости на засолених ґрунтах, здатність у рослин до фіксації синергічними бактеріями атмосферного азоту з подальшим його засвоєнням рослинами. З кожним роком зростають потреби в регуляторах росту для вирішення важливих питань фізіології та біотехнології рослин.

При вивченні таких фізіологічно-активних сполук особливу увагу слід звернути на фітогормони та їх синтетичні аналоги і їх вплив на фізіологію рослин. Вже доведено, що фітогормони, та їх складна взаємодія, виконують сигналізаторну функцію та впливають на адаптивність рослин при виникненні стресових факторів. Так, наприклад, доведено, що при виникненні стресу у рослин підвищується вміст АБК (абсцизова кислота), який є прямим антагоністом цитокінінів, гіберелінів та ауксинів. Загальною тенденцією при виникненні стресових факторів, таких як тепловий стрес, посуха, холодний стрес чи перепади температур засолення є зниження концентрації цитокінінів у рослинах, в той же час обробка рослин цитокінінами призводила до зменшення співвідношення між фітогормонами в рослині та підвищення стійкості до стресоутворюючих факторів [26-28].

Участь цитокінінів щодо здатності рослин у пристосуванні до стресових умов доведена в дослідницьких роботах з поширеними сільськогосподарськими культурами. Обґрунтовано, що гормони утворюють тісну єдину систему, що регулює ростові та обмінні процеси, виконують як внутрішню програму розвитку рослини, так і регулюють реакцію рослини на зовнішні впливи шляхом синергічної або антагоністичної дії.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Методика проведення досліджень

Вплив позакореневих підживлень біопрепаратами на врожайність і якість зерна соняшника гібриду Драган вивчали в польовому досліді, який проводили впродовж 2019 - 2020 рр. у Навчально науково-практичному центрі Миколаївського НАУ.

Ґрунт – чорнозем південний з вмістом гумусу в орному шарі 3,3-3,5% та середньою забезпеченістю рухомими формами азоту, фосфору і калію. Розміщували соняшник після пшениці озимої.

Закладення, проведення досліду, відбір і рослинних зразків, підготовку їх до аналізу проводили згідно методичних вказівок, посібників та ДСТУ.

Обробку посівів соняшника проводили одноразово у фази утворення 3-4 пар листків і формування кошиків (бутонізація) та двічі в обидві зазначені фази. Для підживлень використовували препарати фреш енергія та фреш флорид у різних дозах та поєднаннях за витрати робочого розчину 200л/га. Повну схему досліда наведено в таблицях.

У цілому погодні умови вегетаційного періоду років вирощування соняшника були сприятливими для його росту і розвитку. Проте вони різнилися за кількістю опадів, що вплинуло як на рівень урожайності, так і умовний вихід олії. Зокрема, у 2019 р. їх випало 229,3, а у 2020 р. – 124,3 мм.

Рослинні зразки відбирали по варіантах досліду з двох несуміжних повторень. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом.

Упродовж вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження. За початок фази вважали період, коли вона проявиться більше, як у 10% рослин, масове настання – коли проявиться у 75% рослин.

Збирання та облік урожаю проводили у фазі повної стиглості зерна. Урожай зерна враховували з кожної ділянки досліду ваговим методом. В зерні визначали вміст жиру, натуру, лужистість та масу 1000 зерен.

Статистичний аналіз результатів польового досліду виконували методом дисперсійного аналізу за методикою В. О. Ушкаренка зі співавторами (2016) з використанням комп'ютерної програми "Agrostat".

2.3. Характеристика вирощуваного гібриду

Гібрид соняшнику Драган є одним із найбільш посухостійких гібридів сербської селекції. З 2004 року занесений до Державного реєстру України. Оригінатор Інститут польовництва і овочівництва, г.Нови-Сад (Сербія), АФ «Сади України».

Гібрид Драган – простий гібрид, призначений для класичної технології вирощування, лінолевого типу, середньо-ранньої групи стиглості. Вегетаційний період 112-118 днів, потенціал урожайності: 5,5 т/га.

Висота рослин гібриду соняшника Драган при достатньому зволоженні ґрунту – 150-170см.

Біологічні характеристики гібриду: помірна інтенсивність росту на початковому етапі вегетації та невелика листова поверхня на початкових етапах росту, до бутонізації закриває міжряддя, середня облистяність – 28-32 шт., стебло середньої товщини, коренева система - глибока, потужна, проникає на глибину до 2,5 м.

Господарські характеристики гібриду: формує корзинки помірної товщини, середня маса тисячі насінин 55 - 70 г, олійність перевищує 50%-53%, лузжистість складає 20-22%.

Серед особливих характеристик оригінатор відзначає у гібриду Драган високу стійкість до хвороб альтернаріозу та фомозу, а також стійкість до вовчка соняшникового (*Orobanche cumana Wallr*)раси ABCDE.

РОЗДІЛ 3

ВОДОСПОЖИВАННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ФАКТОРІВ ВИРОЩУВАННЯ ТА УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ У РОКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

В землеробстві дуже важливим показником є коефіцієнт сумарного водоспоживання, який відображує скільки води витрачається на формування однієї тонни продукції, і чим він нижчий – тим краще. В умовах Степу України характерним є дефіцит вологи протягом всього періоду вегетації культур, тому оптимізація водоспоживання є одним з найважливіших факторів, що визначає врожайність. Волога знаходиться у першому мінімумі і виступає лімітуючим чинником у формуванні продуктивності та стресовим фактором, що обмежує ростові процеси рослин.

Тому важливою умовою підвищення ефективності вирощування соняшнику є запровадження інтенсивних технологій та виконання агротехнічних прийомів зважаючи на агрометеорологічні фактори. Тобто, продуктивність сільськогосподарських культур в тому числі і соняшнику залежить від факторів навколишнього середовища, потенційної продуктивності

сорту чи гібриду та агротехнічних засобів вирощування і в першу чергу від живлення рослин.

Таблиця 2

Сумарне водоспоживання соняшнику та його баланс у роки досліджень

Роки досліджень	Складові водоспоживання, м ³ /га			Частка у сумарному водоспоживанні, %	
	Ґрунтова волога	Опади вегетаційного періоду	Загальне водоспоживання	Ґрунтової вологи	Опадів вегетаційного періоду
2019	980	2293	3273	29,9	70,1
2020	760	1243	2003	37,9	62,1
Середнє за 2019-2020 рр.	870	1768	2638	33,	67,0

Значно більшим сумарний баланс вологи у 2019 році – 3273 м³/га, у наступному більш посушливому 2020 році він склав лише 2003 м³/га, що в 1,6 рази менше порівняно з 2019 роком досліджень. При цьому меншими були запаси ґрунтової вологи на період сівби, а атмосферних опадів випало вдвічі менше, ніж у 2019 р. У балансі сумарного водоспоживання на опади все ж припадала значно більша частка порівняно з ґрунтовою вологою і особливо у 2019р.

Вода становить 75-90% рослинного організму. Усі життєві процеси, такі як набухання, 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, розміщує по окремим органам продукти асиміляції. Недостатність вологи призводить до недобору врожаю, викликає пригнічення, а іноді і 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 витримувати досить тривалу атмосферну і ґрунтову посуху в

молодому віці (до утворення кошиків), а в посушливі роки дає більш великі врожаї, порівняно з іншими яровими культурами. У той же час на утворення однієї частини сухої речовини витрачає значну кількість вологи, більше ніж зернові культури, в тому числі кукурудза; через що його одночасно можна віднести і до групи вологолюбивих культур.

Сумарне водоспоживання залежить від метеоумов, режиму мінерального живлення, густоти посіву, рівня агротехніки та вологозабезпеченості поля. Таким чином, сумарне водоспоживання однієї і тієї ж культури на різних ділянках буває різним. Рівень водоспоживання залежно від сорту, погодних умов, тощо і може досить сильно коливатися.

Питання визначення і вивчення ступеня впливу різних елементів технології вирощування соняшнику на зниження водоспоживання залишається актуальним.

Отож від сумарного водоспоживання, запасу вологи в метровому шарі ґрунту на період сівби та кількості опадів впродовж вегетаційного періоду, істотно залежить рівень врожаю вирощуваних культур та існує пряма залежність між цими складовими, тому в сприятливій за зволоженням роки продуктивність сільськогосподарських культур формується вищою ніж у посушливі роки.

Важливим показником, який дозволяє провести більш повну оцінку впливу проведених технологічних прийомів на використання вологи рослинами соняшнику разом з показником сумарного водоспоживання слід порівняти витрати вологи на формування одиниці врожаю. На цей показник істотно впливають біологічні особливості сорту чи гібриду, рівень живлення і агротехніки, погодні умови вегетаційного періоду.

Таблиця 3

Коефіцієнт водоспоживання соняшника залежно від оптимізації живлення у роки досліджень, м³/т

Варіант досліджу		2019р.	2020р.	Середнє за 2019-2020рр.	Зменшення до контролю (середнє за 2019-2020рр.)
Фаза обробки	Препарати та дози				

у фазу 3-4 пар листків	контроль (обробка водою)	979,9	1138,1	1059,0	0,0
	фреш енергія 0,25	919,4	958,4	938,9	120,1
	фреш енергія 0,5	868,2	870,9	869,6	189,6
у фазу бутонізації	фреш енергія 0,5	766,5	736,4	751,5	307,5
	фреш флорид 0,5	764,7	731,0	747,9	311,1
	фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25	824,4	761,6	793,0	266,0
у фази 3-4 пар листків та бутонізації	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,5 (бутонізація)	777,4	695,5	736,5	322,5
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш флорид 0,5 (бутонізація)	755,9	715,4	735,7	323,3
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25 (бутонізація)	764,7	731,0	747,9	311,1

Найбільшим коефіцієнтом водоспоживання був у посівах контролю – 1059 м³/т у середньому за два роки. За проведення позакореневих підживлень препаратами він зменшувався, причому найістотніше за дворазової обробки посіву рослин. У середньому за 2019-2020рр. по всіх препаратах цей показник порівняно до контролю був меншим на 319,0 м³/т (на 30,1 %), проте використання води рослинами на формування 1 тонни зерна з відповідною кількістю надземної маси визначене досить близьким за проведення підживлення соняшника один раз у фазу початку утворення кошиків. Зменшення до контролю у середньому за роки досліджень по всіх варіантах склало 294,9 м³/т, або на 27,9 %.

Висота рослин певного гібриду є спадковою ознакою, проте умови вирощування, як наприклад, достатнє зволоження протягом вегетації, високий агрофон, технологічні умови вирощування сприяють значному збільшенню висоти рослин, в порівнянні з висотою рослин на збідненому агрофоні або за посушливих умов, чи за несприятливих гірших умов вирощування, що підтвердилося в проведеному дослідженні, де висота рослин змінювалася з покращенням умов вирощування.

За результатами проведених досліджень, що наведені на рис. 1, можемо відстежити зміну висоти рослин соняшнику впродовж вегетації та вплив обробки рослин рістрегулюючими препаратами на їх висоту. Так, у контрольному варіанті, в якому посів обробляли водою, висота рослин була найнижчою в усі фази росту, в які проводили визначення, порівняно з іншими

варіантами підживлення. Обробка посівів соняшнику в фазу 3-4 пар листків сприяла збільшенню висоти в фазу бутонізації від 74 до 85 см, на початку цвітіння висота рослин збільшувалась від 158 до 166 см, на кінець цвітіння вона склала від 160 до 166 см, а до настання фізіологічної стиглості висота рослин майже не збільшувалась і становила від 160 до 167 см. Максимально лінійні розміри висоти рослин збільшуються до фази бутонізації та до початку цвітіння, та залишаються практично без змін до кінця вегетації.

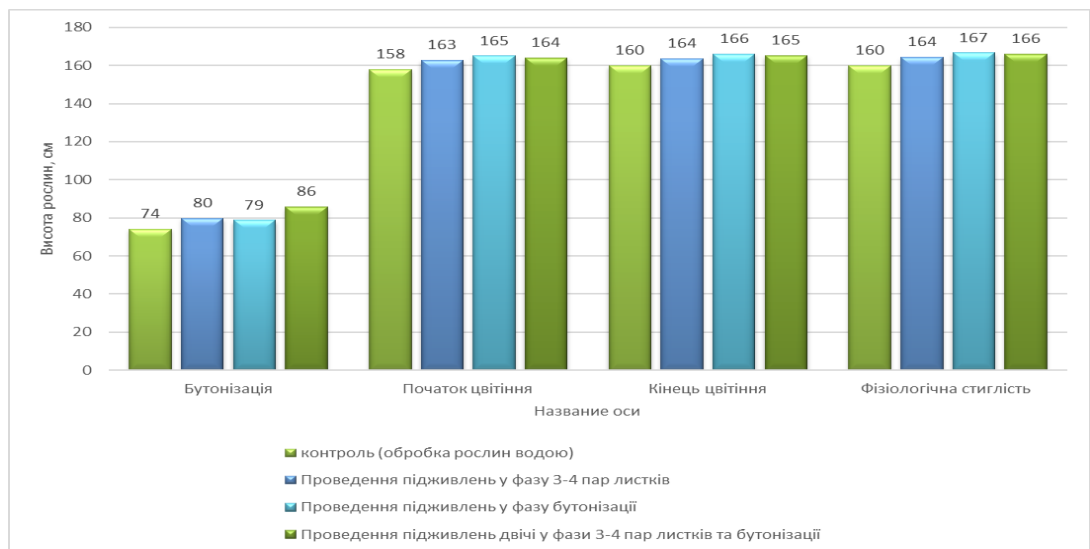


Рис. 1 Динаміка висоти рослин соняшнику залежно від строку проведення позакорневих підживлень (середнє по препаратах за 2019-2020 рр.), см

Більших значень показники висоти рослин досягли у варіантах з обробкою в фазу бутонізації та в варіантах з дворазовим підживленням, найменшу різницю за висотою порівняно з контролем, спостерігали у варіантах з однією обробкою в фазу 3-4 пар листків. Таким чином, найбільше впливала на висоту рослин соняшнику обробка в фазу бутонізації.

Фон живлення та оптимізація поживного режиму відіграють важливу роль в накопиченні надземної маси вже з початкових етапів росту. Дуже важливо дослідити умови закономірності росту і розвитку рослин, та на основі отриманих знань розробити найбільш оптимальні агротехнологічні умови для підвищення продуктивності сільськогосподарських культур.

Нашими спостереженнями і визначеннями встановлено, що надземна маса рослин виявилася мінімальною у контрольному варіанті за обробки посіву водою (табл. 6). Найбільш інтенсивно приріст надземної маси відбувався за дворазової обробки посівів рістрегулюючими препаратами. Найбільшим відхилення величини надземної маси від

контрольного зразка визначене у роки з більшим зволоженням, найнижчим в посушливий рік.

Таблиця 4

Динаміка наростання надземної біомаси рослинами соняшнику залежно від рістрегулюючого препарату та терміну проведення підживлень (середнє за 2019-2020 рр.), г/рослину

Варіант досліджу		Бутонізація	Початок цвітіння	Кінець цвітіння	Фізіологічна стиглість
Фаза обробки	Препарати та норми використання				
у фазу 3-4 пар листків	контроль (обробка водою)	275	520	980	483
	фреш енергія 0,25	306	570	1114	489
	фреш енергія 0,5	345	580	1137	550
	фреш енергія 0,75	366	585	1180	490
	фреш енергія 1,0	319	590	1209	505
	ретардин 0,25	280	540	1246	530
	ретардин 0,25 + фреш енергія 0,25	285	575	1130	550
	ретардин 0,25 + фреш енергія 0,5	300	590	1148	570
	ретардин 0,25 + фреш енергія 0,75	326	610	1100	590
ретардин 0,25 + фреш енергія 1,0	297	600	1170	560	
у фазу бутонізації	фреш енергія 0,5	280	590	1073	505
	фреш флорид 0,5	285	610	1056	510
	фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25	282	610	1205	500
у фази 3-4 пар листків та бутонізації	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,5 (бутонізація)	304	640	1350	540
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш флорид 0,5 (бутонізація)	310	615	1290	520
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25 (бутонізація)	300	620	1310	530

У фазі кінець цвітіння величина надземної маси рослин виявилась найбільшою та відхилення між варіантами виявилось найбільш значним, після чого відмічалась втрата листкового апарату рослинами соняшнику та зменшення досліджуваного показника, а також зниження відхилення від контролю.

Кількість зелених листків у фазу бутонізації, початку та середини цвітіння на рослинах соняшнику по варіантах позакоренових підживлень коливалася (табл. 5). Облистяність рослин та термін збереження листкового апарату у оброблених рослин у всіх варіантах обробок були вищими, порівняно з контрольним варіантом за обробки посіву водою. Найбільше відхилення за кількістю листків спостерігали в роки з оптимальним зволоженням, а найменшим вплив позакоренових підживлень на формування та збереження листкового апарату визначили в менш сприятливі за зволоженням роки.

Таблиця 5

Кількість зелених листків на рослині соняшнику, залежно від підживлення у роки досліджень, шт.

Варіант досліджу		Бутонізація	Початок цвітіння	Кінець цвітіння
Фаза обробки	Препарати та норми використання			
у фазу 3-4 пар листків	контроль (обробка водою)	11.7	19.0	9.0
	фреш енергія 0,25	12.3	20.0	10.0
	фреш енергія 0,5	13.3	20.0	10.3
у фазу бутонізації	фреш енергія 0,5	13.7	20.3	11.3
	фреш флорид 0,5	14.3	20.7	11.0
	фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25	13.7	21.3	11.3
у фази 3-4 пар листків та бутонізації	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,5 (бутонізація)	14.0	21.7	11.7
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш флорид 0,5 (бутонізація)	15.0	22.0	11.7
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25 (бутонізація)	14.3	21.0	11.3

Таблиця 6

Урожайність зерна соняшнику залежно від оптимізації живлення у роки досліджень, т/га

Варіант досліджу		2019р.	2020р.	Середнє за 2019-2020рр.	
Фаза обробки	Препарати та дози			Урожайність, т/га	Приріст до контролю, %
у фазу 3-4 пар листків	контроль (обробка водою)	3,34	1,76	2,55	0,0
	фреш енергія 0,25	3,56	2,09	2,83	10,9
	фреш енергія 0,5	3,77	2,30	3,04	19,2
у фазу бутонізації	фреш енергія 0,5	4,27	2,72	3,45	35,2
	фреш флорид 0,5	4,28	2,74	3,50	37,2
	фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25	3,97	2,63	3,30	29,4
у фази 3-4 пар листків та бутонізації	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,5 (бутонізація)	4,21	2,88	3,55	39,2
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш флорид 0,5 (бутонізація)	4,33	2,80	3,56	39,6
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25 (бутонізація)	4,28	2,74	3,51	37,6

Таблиця 7

Елементи структури, що найбільшою мірою визначають урожай. Діаметр кошика та маса насіння з одного кошика.

Варіант досліджу		діаметр кошика, см			маса насіння з одного кошика, г		
Фаза обробки	Препарати та дози	2019р.	2020р.	середнє	2019р.	2020р.	середнє
у фазу 3-4 пар листків	контроль (обробка водою)	19,2	16,5	17,8	90,2	47,5	68,8
	фреш енергія 0,25	19,1	17,3	18,2	89,2	54,0	71,6
	фреш енергія 0,5	20,5	19,2	19,8	98,0	69,0	83,5
у фазу бутонізації	фреш енергія 0,5	20,6	19,4	20,0	104,1	67,9	86
	фреш флорид 0,5	21,4	18,1	19,7	100,6	60,2	80,4
	фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25	19,7	19,7	19,7	94,6	68,1	81,4
у фази 3-4 пар листків та бутонізації	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,5 (бутонізація)	20,7	18,7	19,7	100,2	61,7	81,0
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш флорид 0,5 (бутонізація)	21,0	18,9	19,9	103,1	65,0	84,1
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25 (бутонізація)	21,3	20,4	20,8	106,3	79,2	93,0

Таблиця 8

Натура та маса 1000 насінин соняшника залежно від оптимізації живлення

Фаза обробки	Варіант досліджу	Натурна маса, г/л			Маса 1000 зерен, г		
		2019р.	2020р.	Середнє за 2019-2020рр.	2019р.	2020р.	Середнє за 2019-2020рр.
у фазу 3-4 пар листків	контроль (обробка водою)	314,3	298,7	306,5	66,8	44,3	-55,6
	фреш енергія 0,25	314,3	305,7	310,0	67,1	46,3	56,7
	фреш енергія 0,5	316,0	305,0	310,5	69,4	49,4	59,4
у фазу бутонізації	фреш енергія 0,5	317,0	304,3	310,7	74,5	47,9	-62,4
	фреш флорид 0,5	316,7	309,7	313,2	78,2	48,1	63,2
	фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25	316,7	301,3	309,0	70,8	48,2	59,5
у фази 3-4 пар листків та бутонізації	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,5 (бутонізація)	317,0	302,0	309,5	69,3	45,8	57,6
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш флорид 0,5 (бутонізація)	316,7	303,7	310,2	76,4	46,6	61,5
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25 (бутонізація)	317,3	302,3	309,8	73,4	50,6	62,0

Таблиця 9

Вміст жиру в насінні соняшника та умовний вихід олії залежно від оптимізації живлення у роки досліджень

Фаза обробки	Варіант досліджу	Вміст жиру, %			Умовний вихід олії, т/га		
	Препарати та дози	2019р.	2020р.	Середнє за 2019-2020рр.	2019р.	2020р.	Середнє за 2019-2020рр.
у фазу 3-4 пар листків	контроль (обробка водою)	46,3	42,4	44,4	1,55	0,75	1,15
	фреш енергія 0,25	49,7	42,1	45,9	1,77	0,88	1,33
	фреш енергія 0,5	50,6	42,3	46,5	1,90	0,97	1,44
у фазу бутонізації	фреш енергія 0,5	48,4	42,1	45,3	2,07	1,14	1,61
	фреш флорид 0,5	48,1	45,1	46,6	2,06	1,24	1,65
	фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25	47,7	41,3	44,5	1,90	1,09	1,50
у фазу 3-4 пар листків та бутонізації	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,5 (бутонізація)	49,7	41,6	45,6	2,09	1,20	1,66
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш флорид 0,5 (бутонізація)	47,2	42,5	44,8	2,04	1,19	1,62
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25 (бутонізація)	48,2	44,8	46,5	2,06	1,23	1,65

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тараріко Ю.О., Чернокозинський А.В., Сайдак Р.В. та ін. Вплив агротехнічних і агрометеорологічних факторів на продуктивність агроєкосистем // Вісник аграрної науки. – Київ, 2008. – № 5. – С. 64-67.
2. Буга Н.Ю. Стан та проблеми аграрного сектора економіки України в сучасних умовах // Вісник аграрної науки Причорномор'я. -2014. –вип.1 (77) с. 64-70.
3. Ткаліч І. Д., Гирка А. Д., Бочевар О. В. Продуктивність гібридів соняшнику в різні за зволоженням роки [Електронний ресурс] / Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. - 2013. - № 5. - С. 31-39. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2013_5_10

4. Грицюк П. М., Бачишина Л.Д. Вплив зміни кліматичних умов на динаміку врожайності зернових в Україні // Науковий журнал «Економіка України». – Київ, 2016. – № 6 (655). – С. 68-75.

5. Ткалич И.Д., Ткалич Ю. И., Рычик С. Г. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника): монография // под. ред. д. с.-х. н., проф. И. Д. Ткалича. – Днепропетровск, 2011. -172с.

6. Криленко В. І. Оцінка сільськогосподарської складової аграрного сектора у забезпеченні економічної безпеки України // Вісник аграрної науки Причорномор'я. -2014. –вип.1 (77) с. 49-57.

7. Єщенко В.О. Місце науково обґрунтованих сівозмін у сучасному землеробстві. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2014. №2. С.3-6.

8. Офіційний сайт Державного комітету статистики України : <http://ukrstat.gov.ua>.

9. Пастернак О. Перспективи ринку ріпаку і соняшнику / О. Пастернак // Вісник Хмельницького національного університету. – 2011. – № 3. – С. 40–44.

10. Кириченко В.В. Олійні культури. / В.В. Кириченко // Насінництво. – 2007. – С.6-8.

11. Климаш Н. І., Бляшук С. Г. Стан та особливості розвитку аграрного сектора економіки в сучасних умовах // Вісник аграрної науки Причорномор'я. -2014. –вип.1 (77). - С. 71-79.

12. Кононюк В. А. Соняшник – провідна культура АПК України // Агровісник. - 2007. - №1. –С.47-50.

13. United States Department of Agriculture [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.fas.usda.gov>.

14. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

15. Покопцева Л.А. Єременко О.А. Застосування методу багатокритеріальної оптимізації для вибору гібриду соняшнику за умов вирощування у зоні Степу України. // Вісник Сумського національного

аграрного університету. - 2017. -Вип. 9 – режим доступу:
<http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/3230>

16. Коковіхін С.В., Нестерчук В. В., Рудий О. Е. Основні напрями оптимізації елементів технологій вирощування гібридів соняшнику в різних екологічних пунктах Степу України // Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах: Міжнар. конф., тези доп. (10-11 червня 2016 р). – Херсон: РВЦ «Колос», 2016. - С. 128-129.

17. Нестерчук В. В. Напрями оптимізації елементів технології вирощування гібридів соняшнику в умовах півдня України / Зрошуване землеробство: Міжвідомчий тематичний збірник наукових праць. - Херсон: Грінь Д. С., 2015. – Вип. 63. – С. 84-86.

18. Гамаюнова В.В. Ефективність зрошення та вплив добрив на використання вологи рослинами і підвищення стійкості землеробства зони Степу / Монографія «Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти (за науковою редакцією С.А. Балюка, В.В. Медведєва, Б.С. Носка) Харків: Стильна типографія, 2018. 364 с., С.108-126.

19. Трибель С.О., Ретьман С.В., Борзих О.І. Соняшник: Фітосанітаний стан агроценозів та заходи щодо його покращення // Науково-практичний збірник «Посібник українського хлібороба». -2014. №2 – С. 41-45.

20. Маркова Н.В. Агроекологічні аспекти вирощування гібридів соняшнику в умовах південного степу України // Вісник аграрної науки Причорномор'я – 2014. – Вип.1 (77). – С. 133- 139.

21. Гамаюнова В., Хоненко Л., Москва І., Кудріна В., Глушко Т. Вплив оптимізації живлення на продуктивність ярих олійних культур на чорноземі південному в зоні Степу України під впливом біопрепаратів / Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. 2019. №23. С.112-118.

DOI: / <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.112> /

22. Чехова І.В., Чехов С.А. Аналіз виробництва олійних культур у зоні Степу // Вісник аграрної науки. - 2016. – С.72-77.

23. Коковіхін С.В., Нестерчук В.В. Вплив густоти стояння рослин на та удобрення на формування продуктивності гібридів соняшнику в умовах півдня України // Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. –156 Херсон: Грінь Д.С., 2016. – Вип. 96. – С. 74-79.

24. Нестерчук В.В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення при вирощуванні в умовах півдня України // Зрошуване землеробство: Міжвідомчий тематичний збірник наукових праць. - Херсон: Грінь Д.С., 2015. – Вип. 64. – С. 125-127.

25. Кирсанова Г.В., Пугач А.В., Губа Е.П. Удосконалення технології вирощування соняшнику шляхом оптимізації фону мінерального живлення// *Dynamika naukowych badań-2017* : materialy XIII międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji, (Przemysl, 7-15 lipca 2017 roku). – Przemysł : Nauka i studia, 2017. – S. 19-23. - Режим доступу: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/388>

26. Веденичова Н.П. Коаківська І.В. Цитокініни, як регулятори онтогенезу рослин за різних умов зростання. //Інститут ботаніки ім. М.Г.Холодного. Київ, 2017. - С.84-134.

27. Касаткіна Т.О., Кудріна В.С., Воронкова Г.М., Переходень К.С., Гамаюнова В.В. Урожайність та водоспоживання ячменю ярого і соняшнику за вирощування в умовах Південного Степу України під впливом ріст регулюючих препаратів / Матеріали IV міжнар. науково-практ. конфер., присвяченої 95-річчю сортовипробування в Україні «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку» (7 червня 2018 р. м. Київ) – С.146-149.

28. Гамаюнова В.В., Хоненко Л.Г., Бакланова Т.В., Кудріна В.С., Москва І.С. Добір альтернативних соняшнику ярих олійних культур для умов південного Степу України та оптимізація їх живлення // Наукові горизонти «Scientific Horizons», 2019, №9 (82). – С.27-35.

doi: 10.33249 / 2663 – 2144 – 2019 – 82 – 9 – 27 – 35.