

ФОРМУВАННЯ НАДЗЕМНОЇ МАСИ І ВРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКУ ПІД ВПЛИВОМ ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

В. В. Гамаюнова, доктор сільськогосподарських наук, професор

ORCID ID: 0000-0002-4151-0299

В. С. Кудріна, аспірант

Миколаївський національний аграрний університет

У статті наведено результати досліджень, проведених на чорноземі південному у 2016-2018 рр. з культурою соняшнику. Досліджено ресурсозберігаючі підходи до живлення рослин шляхом використання сучасних рістрегулюючих препаратів, їх вплив на ростові процеси рослин соняшнику, накопичення ними надземної біомаси та формування врожаю насіння. Визначено високу ефективність проведення позакореневих підживлень досліджуваними препаратами у всі роки вирощування й особливо у несприятливі за кліматичними умовами.

Ключові слова: соняшник, надземна біомаса, висота рослин, оптимізація живлення, рістрегулюючі препарати, урожайність насіння.

Постановка проблеми. Важливою олійною культурою в Україні і світі є соняшник. Виробництво та переробка насіння олійних культур в нашій країні є найбільш перспективним напрямом аграрно-продовольчого сектора.

У структурі загальних посівних площ у 2018 р. соняшником було зайнято 6,4 млн га. Такий стан вимагає від аграріїв зменшити посівні площі під соняшником до рівня, рекомендованого наукою, щоб у цілому в структурі посівних площ він займав не більше 8%, або близько 2 млн га, що буде найбільш оптимальним для обґрунтованих систем сівозмін [1].

Однією з головних задач на сучасному етапі господарювання є збільшення валового збору насіння соняшнику без розширення посівних площ, а за рахунок підвищення його врожайності.

Аналіз досліджень і публікацій. Урожайність сільськогосподарських культур є параметром, що певною мірою визначається густиною стояння рослин та їх продуктивністю.

Показник густоти є важливим в управлінні рівнем урожайності посівів. Збільшення густоти стояння рослин соняшнику, як основної складової структури врожаю, можливе шляхом зміни морфотипу рослин за рахунок використання генів короткостебельності та карликовості, тобто шляхом зміни структури посіву за рахунок використання еректоїдного розподілення листків на рослині [2]. Підвищити продуктивність культур можливо і добором агротехнічних чинників, зокрема корегуванням густоти стояння рослин [3, 4].

Збільшення продуктивності рослини як фактора, на який можливо впливати впродовж всього періоду вегетації культури, та питання оцінки причин і наслідків зміни індивідуальної продуктивності рослин за різних технологічних прийомів вирощування є важливим завданням сьогодення.

Уразливість рослини у поєднанні з несприятливими погодними явищами в окремі фази росту може призвести до значного зниження врожайності навіть за умов створення високого агрофону. Тому оптимізація технології вирощування соняшнику відповідно до особливостей фаз органогенезу культури з урахуванням кліматичних особливостей Південного Степу України сприятиме більш повному використанню посівами гібридів соняшнику всіх умов життєдіяльності від сходів рослин до збирання врожаю.

В. І. Троценко із співавторами вивчали особливості росту та розвитку рослин гібридів соняшнику, їх здатність до використання природних теплових ресурсів та дійшли висновку, що формування високої продуктивності визначається рівнем пристосованості до ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування та частковим впливом на них елементів технології [5].

В. В. Базалій із співавторами своїми дослідженнями обґрунтували вплив пролонгації фотосинтетичної активності від проведення позакореневих підживлень шляхом застосування їх у періоди вегетації рослин соняшнику і зростання врожайності за рахунок зменшення

пустозерності та збільшення маси 1000 насінин [6].

Дослідження з оптимізації густоти рослин проводили переважно в аспекті підвищення і стабілізації кількості та якості врожаю, у тому числі при вирощуванні кондитерських сортів і гібридів соняшнику [7].

Соняшник є культурою дуже вимогливою до кліматичних умов, він споживає вологу і сонячну енергію відповідно до потреб відносно фаз вегетації. З початкового періоду ростових процесів й до утворення кошиків рослини соняшнику витрачають 20–25% вологи від загальної потреби, використовуючи її запаси переважно з верхніх шарів ґрунту. Найбільшу кількість вологи – 60% ця культура засвоює у період від початку утворення кошиків й упродовж цвітіння, цей міжфазний період є критичним у водоспоживанні соняшнику. Якщо вологи недостатньо, то кошики і насіння можуть формуватися недорозвиненими, що призведе до недобору врожаю. У той же час для землеробства в умовах зони Степу України вологозабезпеченість рослин є основним (першим) лімітуючим фактором, що максимально впливає на продуктивність не лише соняшнику, а всіх сільськогосподарських культур [8-10].

Мета дослідження – визначити особливості формування процесів росту та врожайності соняшнику залежно від окремих елементів технології вирощування, а саме від оптимізації живлення рослин. За мету дослідження ставили удосконалити живлення шляхом визначення ефективності проведення позакореневих підживлень рослин соняшнику та обґрунтувати комплекс заходів, пов'язаних з поліпшенням умов живлення рослин соняшнику на засадах ресурсозбереження шляхом застосування рістрегулюючих препаратів.

Методика досліджень. У дослідках, проведених протягом 2016-2018 рр. у дослідному господарстві ДП «Зелені кошари», що розташоване у Первомайському районі Миколаївської області, вивчали ефективність проведення оброблення посівів соняшнику рістрегулюючими препаратами. Ґрунт – чорнозем південний з вмістом гумусу 3,3-3,5%. Забезпеченість орного шару ґрунту рухомими формами азоту, фосфору і калію середня. На дослідження взято такі препарати: Ретардин, Фреш енергія та Фреш флорид. Попередником соняшнику була пшениця озима, після збирання якої було проведено лушення стерні та оранку, а перед сівбою внесено 1 ц/га нітроамофоски комплексного добрива – $N_{16} P_{16} K_{16}$.

Площа посівної ділянки 80 м², облікової – 50 м², розміщення ділянок 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. Обробку 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 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 обробки посіву з накладанням фаз. Норма робочого розчину складала 200 л/га, у контролі посіви рослин обробляли водою. Повна схема досліду наведена в таблицях.

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

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

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 посилення процесів росту і розвитку рослин соняшнику та в кінцевому підсумку насіння.

Викладення основного матеріалу. Проведеними дослідженнями встановлено, що під впливом елементів агротехніки вирощування рівень урожайності визначається зміною співвідношення генеративних та вегетативних органів рослин, водним режимом упродовж вегетації, реакцією гібриду на умови вирощування у тому числі і живлення. Дослідженнями обґрунтовано можливість підвищення врожайності насіння соняшнику за незначних витрат енергоресурсів на живлення рослин.

Важливими складовими структури, що найбільше впливають на продуктивність соняшнику, є такі показники, як кількість рослин на одиниці площі, діаметр кошика, маса кошика, кількість насінин у 1 кошику, маса 1000 насінин, натура, лущинність, олійність. Ці складові структури врожайності свідчать, за рахунок яких

елементів технології вирощування змінюється рівень урожайності. Для нормального розвитку рослин та формування елементів структури врожаю вони перш за все мають накопичити оптимальну кількість надземної маси, адже від цього зазначені показники, як і рівень урожайності соняшнику загалом, залежать досить істотно.

Встановлено, що ріст рослин у висоту, накопичення їх надземної біомаси та в подальшому рівень урожайності суттєво залежали від проведення листових підживлень регуляторами росту в основні фази вегетації. Так, за результатами досліджень, що наведені в таблиці 1, можемо відстежити окремі показники, і перш за все висоту рослин, що змінюється впродовж вегетації будь-якої культури. Ростові і продукційні властивості різних гібридів соняшнику різняться між собою за такими

показниками, як енергія початкового росту, період початку та тривалість фенофаз, настання стиглості насіння, морфологічні параметри рослин, рівень урожайності та основні показники якості насіння. В той же час зі зміною кліматичних чи технологічних умов вирощування всі зазначені показники можуть істотно різнитися навіть у межах одного й того ж самого сорту або гібриду. Рівень реалізації біологічного потенціалу рослин залежить як від спадкових можливостей, так і від умов навколишнього середовища та елементів технологічних факторів вирощування. Існує досить тісна кореляційна залежність між тривалістю вегетаційного періоду соняшнику, загальною фітомасою і рівнем урожаю. При цьому загальна фітомаса рослин соняшнику, в основному, визначається висотою рослин, їх облистяністю та діаметром стебла, а пізніше й діаметром і масою кошика.

Таблиця 1

Вплив підживлень соняшнику рістрегулюючими речовинами та фаз їх проведення на висоту рослин в основні періоди вегетації (середнє за 2016-2018 рр.), см

Варіант	Фаза проведення підживлення	Препарат та доза використання	Бутонізація	Початок цвітіння	Кінець цвітіння	Фізіологічна стиглість насіння
1	У фазу 3-4 пар листків	Контроль (обробка водою)	74,0	158,0	160,0	160,0
2		Фреш енергія 0,25 кг/га	75,0	160,0	160,0	160,0
3		Фреш енергія 0,5 кг/га	80,0	166,0	166,0	167,0
4		Фреш енергія 0,75 кг/га	80,0	164,0	164,0	165,0
5		Фреш енергія 1,00 кг/га	88,0	166,0	165,0	166,0
6		Ретардин 0,25 кг/га	74,0	160,0	164,0	165,0
7		Ретардин 0,25 кг/га + фреш енергія 0,25 кг/га	76,0	162,0	163,0	164,0
8		Ретардин 0,25 кг/га + фреш енергія 0,5 кг/га	80,0	162,0	163,0	163,0
9		Ретардин 0,25 кг/га + фреш енергія 0,75 кг/га	80,0	162,0	163,0	164,0
10	У фазу бутонізації	Ретардин 0,25 кг/га + фреш енергія 1,00 кг/га	85,0	164,0	164,0	165,0
11		Фреш енергія 0,5 кг/га	78,0	164,0	165,0	166,0
12		Фреш фторид 0,5 кг/га	77,0	166,0	166,0	167,0
13	У фази 3-4 пар листків та бутонізації	Фреш енергія 0,25кг/га + фреш фторид 0,25 кг/га	81,0	165,0	167,0	167,0
14		Фреш енергія 0,5 кг/га (3-4 пари листків) + Фреш фторид 0,5 кг/га (бутонізація)	85,0	163,0	164,0	165,0
15		Фреш енергія 0,5кг/га (3-4 пари листків) + Фреш фторид 0,5 кг/га (бутонізація)	88,0	165,0	166,0	167,0
16		Фреш енергія 0,5кг/га (3-4 пари листків) + Фреш енергія 0,25 кг/га + Фреш фторид 0,25кг/га	84,0	164,0	166,0	166,0

За вирощування сільськогосподарських культур на півдні України для формування їх сталої продуктивності перш за все рослини мають накопичити достатню кількість надземної маси й відповідний листовий апарат, від функціонування яких залежить рівень майбутнього

врожаю, що безпосередньо формується під впливом фотосинтетичної діяльності [11].

Відомо, що для цього рослинам у першу чергу необхідна достатня кількість вологи та елементів живлення. Дослідженнями, проведеними в зоні південного Степу України з якими зерновими

культурами, встановлено, що за оптимізації живлення на засадах використання рістрегулюючих речовин посилюються ростові процеси рослин та значно зростає рівень урожайності [12]. Разом з тим визначено, що за оптимізації забезпеченості рослин елементами живлення впродовж вегетації вони значно ефективніше використовують вологу незалежно від умов, що склалися у роки вирощування. Це визначено при проведенні досліджень з різними сільськогосподарськими культурами, зокрема і при вирощуванні соняшнику [13, 14].

Нашими дослідженнями встановлено, що під впливом проведення позакореневих підживлень посіву рослин соняшнику рістрегулюючими препаратами змінювалася їх висота в основні періоди визначення цього показника (табл. 1).

Так, за обробки посівів соняшнику у період 3-4 листків висота рослин за визначення її у фазу бутонізації коливалася від 74 до 85 см, на початку цвітіння – від 158 до 166 см, на кінець цвітіння –

від 160 до 166 см, а до настання фази фізіологічної стиглості насіння висота рослин практично вже не змінювалася і склала від 160 до 167 см.

Як свідчать наведені дані таблиці 1, максимально лінійні розміри висоти рослин збільшуються до фази бутонізації та в подальшому до початку цвітіння, а у наступні періоди вегетації й до її завершення – настання фізіологічної стиглості насіння, цей показник практично не змінюється. Доцільно зазначити, що до незначного збільшення лінійної висоти рослин соняшнику призводило застосування більших доз препаратів, що взяті на дослідження.

Зазначене можна прослідкувати й за даними рис., що дозволяє відстежити переваги строків проведення позакореневих підживлень, а саме – за обробки посіву рослин у більш пізні періоди їх розвитку, або ж двічі за вегетацію, рослини соняшнику в середньому по всіх препаратах та за роки досліджень досягали дещо більшої висоти

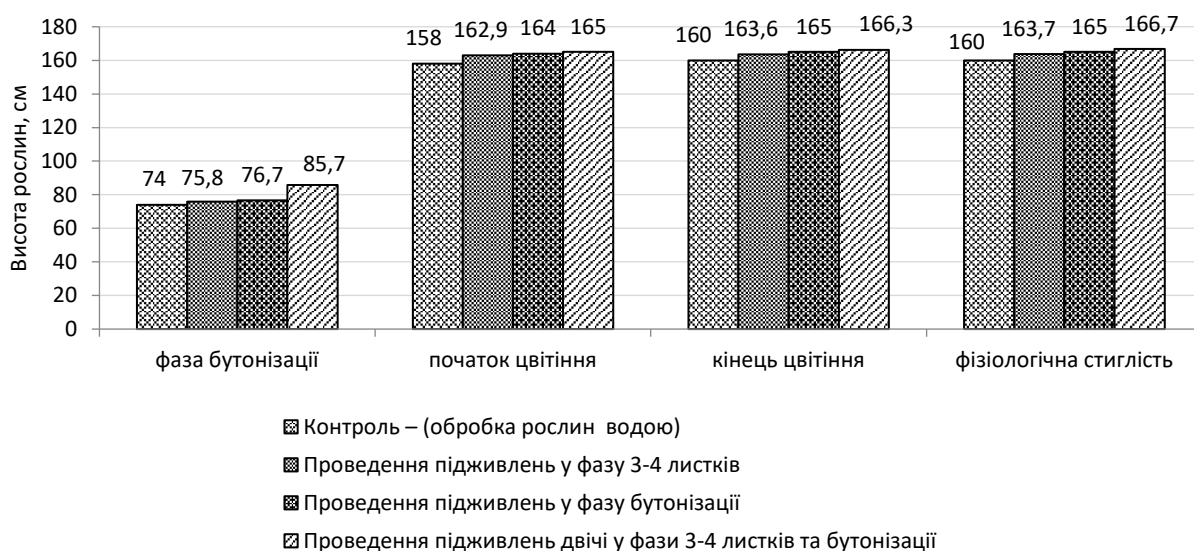


Рис. Динаміка висоти рослин соняшнику залежно від фази проведення позакореневих підживлень (середнє по препаратах за 2016-2018 рр.)

Аналогічно з особливостями темпів росту рослин у висоту залежно від рістрегулюючих препаратів та строків обробки посіву соняшнику відбувалося і накопичення ними надземної біомаси (табл. 2).

Разом з тим, якщо лінійна висота рослин від початку цвітіння і практично до завершення вегетації практично не змінювалася, то надземна біомаса інтенсивно наростала до завершення фази цвітіння. Саме у цей період рослинами накопичено максимальну кількість сирої надземної біомаси, темпи приросту якої у подальшій вегетації, навпаки, зменшуються, що пов'язано з втратою вологи рослинами соняшнику у період настання дозрівання насіння.

Так, за обробки посівів у фазу 3-4 листків маса рослин у період бутонізації коливалася від 275 г у контролі до 366 г у найбільш оптимальному варіанті проведення підживлення, на початку цвітіння відповідно від 520 до 640 г, на кінець цвітіння показники відповідно змінювалися з 980 до 1350 г, а у фазу фізіологічної стиглості насіння відповідно з 483 до 590 г. За обробки посівів рослин у фазу бутонізації надземна біомаса рослин соняшнику змінювалася на початку цвітіння з 590 до 610 г, наприкінці цвітіння з 1056 до 1205 г, а у фазу фізіологічної стиглості насіння з 500 до 510 г. За проведення підживлень у обидві фази вегетації маса рослин соняшнику на початку цвітіння коливалася від 615 до 640 г, на кінець

цвітіння відповідно з 1205 до 1350 г, у період фізіологічної стиглості насіння з 520 до 540 г, або ж за дворазової обробки посіву рослин досліджуваними препаратами незалежно від

періоду визначення (фази вегетації), кількість накопиченої надземної біомаси рослинами соняшнику формувалася дещо більшою

Таблиця 2

Динаміка наростання надземної біомаси рослинами соняшнику залежно від рістрегулюючого препарату та терміну проведення підживлень (середнє за 2016-2018 рр.), г/рослину

Варіант	Фаза обробки	Препарат та доза використання	Бутонізація	Початок цвітіння	Кінець цвітіння	Фізіологічна стиглість насіння
1	у фазу 3-4 пар листків	Контроль (обробка водою)	275	520	980	483
2		Фреш енергія 0,25 кг/га	306	570	1114	489
3		Фреш енергія 0,5 кг/га	345	580	1137	550
4		Фреш енергія 0,75 кг/га	366	585	1180	490
5		Фреш енергія 1,00 кг/га	319	590	1209	505
6		Ретардин 0,25 кг/га	280	540	1246	530
7		Ретардин 0,25 кг/га + фреш енергія 0,25 кг/га	285	575	1130	550
8		Ретардин 0,25 кг/га + фреш енергія 0,5 кг/га	300	590	1148	570
9		Ретардин 0,25 кг/га + фреш енергія 0,75 кг/га	326	610	1100	590
10	у фазу бутонізації	Ретардин 0,25 кг/га + фреш енергія 1,00 кг/га	297	600	1170	560
11		Фреш енергія 0,5 кг/га	280	590	1073	505
12		Фреш флорид 0,5 кг/га	285	610	1056	510
13	у фазу 3-4 пар листків та бутонізації	Фреш енергія 0,25кг/га + фреш флорид 0,25 кг/га	282	610	1205	500
14		Фреш енергія 0,5 кг/га (3-4 пари листків) + Фреш флорид 0,5 кг/га (бутонізація)	304	640	1350	540
15		Фреш енергія 0,5кг/га (3-4 пари листків) + Фреш флорид 0,5 кг/га(бутонізація)	310	615	1290	520
16		Фреш енергія 0,5кг/га (3-4 пари листків) + Фреш енергія 0,25 кг/га + Фреш флорид 0,25кг/га	300	620	1310	530

Разом з тим, якщо лінійна висота рослин від початку цвітіння і практично до завершення вегетації практично не змінювалася, то надземна біомаса інтенсивно наростала до завершення фази цвітіння. Саме у цей період рослинами накопичено максимальну кількість сирової надземної біомаси, темпи приросту якої у подальшій вегетації, навпаки, зменшуються, що пов'язано з втратою вологи рослинами соняшнику у період настання дозрівання насіння.

Так, за обробки посівів у фазу 3-4 листків маса рослин у період бутонізації коливалася від 275 г у контролі до 366 г у найбільш оптимальному варіанті проведення підживлення, на початку цвітіння відповідно від 520 до 640 г, на кінець цвітіння показники відповідно змінювалися з 980 до 1350 г, а у фазу фізіологічної стиглості насіння відповідно з 483 до 590 г. За обробки посівів рослин у фазу бутонізації надземна біомаса рослин соняшнику змінювалася на початку цвітіння з 590 до 610 г, наприкінці цвітіння з 1056 до 1205 г, а у фазу фізіологічної стиглості насіння з 500 до 510 г. За проведення підживлень у обидві фази вегетації маса рослин соняшнику на початку цвітіння коливалася від 615 до 640 г, на кінець цвітіння відповідно з 1205 до 1350 г, у період фізіологічної стиглості насіння з 520 до 540 г, або ж за дворазової обробки посіву рослин

досліджуваними препаратами незалежно від періоду визначення (фази вегетації), кількість накопиченої надземної біомаси рослинами соняшнику формувалася дещо більшою.

З аналогічною залежністю щодо темпів приросту рослин у висоту та накопичення ними надземної біомаси, під впливом позакоренових підживлень сучасними рістрегулюючими препаратами зростала і врожайність насіння соняшнику (табл.3). Вона також залежала від використаного біопрепарату, його дози та фази проведення позакоренових підживлень. Як свідчать урожайні дані, наведені в таблиці 3, можемо стверджувати, що рівень її істотно зростає під впливом оптимізації живлення. Так, якщо у контролі за обробки посіву рослин соняшнику водою врожайність насіння у середньому за роки досліджень складала 2,52 т/га, то з використанням рістрегулюючих препаратів у фазу 3-4 листків вона зросла у межах від 2,77 до 3,35 т/га. За проведення позакоренових підживлень пізніше – у фазу бутонізації врожайність насіння підвищилася ще істотніше – до 3,27 – 3,49 т/га. Ще більшою мірою вона збільшувалася за проведення двох підживлень у обидва періоди вегетації і залежно від препаратів досягла максимального значення, а саме – 3,56 т/га, за поєднання Фреш енергії у фазу 3-4

пар листків і Фреш флориду у фазу бутонізації (по 0,5 кг/га). Збільшення до контролю при цьому склало 1,04 т/га або 41,3%. Практично такий же рівень урожайності насіння соняшнику сформований за обробки посіву в обидві фази фреш енергією по 0,5 кг/га – 3,52 т/га та за використання цих препаратів у підживлення один раз у період бутонізації, а саме від фреш енергії 0,5 кг/га отримано – 3,45, а Фреш флориду 0,5 кг/га – 3,49 т/га насіння.

Зазначені рівні врожайності у даних варіантах досліда є досить близькими і по суті різниця між ними знаходиться у межах НІР. Прирости врожайності насіння соняшнику за три роки вирощування коливалися у межах від 0,93 до 1,00 т/га, тоді як максимальний її приріст склав за усередненими даними – 1,04 т/га порівняно з контролем.

Таблиця 3

Урожайність насіння соняшнику під впливом оптимізації живлення у роки досліджень, т/га

Варіант	Фаза обробки	Препарат та доза використання	Роки досліджень			Середнє за 2016-2018рр.	Приріст до контролю
			2016	2017	2018		
1	У фазу 3-4 пар листків	Контроль (обробка водою)	2,46	1,76	3,34	2,52	0,0
2		Фреш енергія 0,25 кг/га	2,64	2,09	3,58	2,77	0,25
3		Фреш енергія 0,5 кг/га	2,72	2,30	3,77	2,93	0,41
4		Фреш енергія 0,75 кг/га	2,91	2,41	3,87	3,06	0,54
5		Фреш енергія 1,00кг/га	3,04	2,47	3,93	3,15	0,63
6		Ретардин 0,25кг/га	2,65	1,94	3,75	2,78	0,26
7		Ретардин 0,25 кг/га + фреш енергія 0,25 кг/га	2,71	2,20	4,03	2,98	0,46
8		Ретардин 0,25 кг/га + фреш енергія 0,5 кг/га	3,06	2,41	4,06	3,18	0,66
9		Ретардин 0,25 кг/га + фреш енергія 0,75 кг/га	3,12	2,54	4,12	3,26	0,74
10		Ретардин 0,25 кг/га + фреш енергія 1,00 кг/га	3,18	2,70	4,18	3,35	0,83
11	У фазу бутонізації	Фреш енергія 0,5 кг/га	3,36	2,72	4,27	3,45	0,93
12		Фреш флорид 0,5 кг/га	3,45	2,74	4,28	3,49	0,97
13		Фреш енергія 0,25кг/га + фреш флорид 0,25 кг/га	3,22	2,63	3,97	3,27	0,75
14	У фази 3-4 пар листків та бутонізації	Фреш енергія 0,5 кг/га (3-4 пари листків) + Фреш флорид 0,5 кг/га (бутонізація)	3,46	2,88	4,21	3,52	1,00
15		Фреш енергія 0,5кг/га (3-4 пари листків) + Фреш флорид 0,5 кг/га(бутонізація)	3,54	2,80	4,33	3,56	1,04
16		Фреш енергія 0,5кг/га (3-4 пари листків) + Фреш енергія 0,25 кг/га + Фреш флорид 0,25кг/га	3,33	2,74	4,28	3,45	0,93
		НІР 05, т/га	0,19	0,17	0,23		

Дана закономірність у впливі досліджуваних препаратів, їх доз та строків проведення позакореневих підживлень проявлялася у всі роки вирощування соняшнику. Разом з тим за роками досліджень рівні врожайності насіння істотно різнилися. Так, найнижчою вона сформована у найменш сприятливому за зволоженням 2017 році, а максимальною – у 2018 р. У контролі в зазначені роки досліджень зібрано по 1,76 і 3,34 т/га, а за використання двох підживлень Фреш енергією у період 3-4 пар листків у дозі 0,5 кг/га та Фреш флоридом 0,5 кг/га у фазу бутонізації в зазначені роки отримано 2,80 та 4,33 т/га відповідно. Таким чином можна стверджувати, що у несприятливому 2017р. приріст урожайності насіння соняшнику від проведення підживлень склав 59,1% до контролю, а за найоптимальніших погодних умов 2018 р. лише 29,6%. Тобто за несприятливих умов вегетації ефективність рістрегулюючих речовин значно зростає.

Висновки: Дослідженнями, проведеними на чорноземі південному з культурою соняшнику (гібрид Драган) упродовж 2016 – 2018 рр., визначено, що оптимізація живлення на засадах ресурсозбереження шляхом проведення позакореневих підживлень посіву сучасними рістрегулюючими препаратами в основні періоди вегетації позитивно впливає на основні процеси росту і розвитку рослин та в кінцевому підсумку – на рівень урожайності насіння.

Так, ріст рослин у висоту під дією обробки посіву рістрегуляторами посилювався порівняно з контролем за обробки водою: у фазу бутонізації з 74,0 до 88,0 см залежно від препарату, дози і періоду його використання, на початку цвітіння зі 158,0 до 166,0 см, а в фазу фізіологічної стиглості насіння зі 160,0 да 167,0 см відповідно.

Аналогічним чином рістрегулюючі препарати позначилися і на накопиченні надземної біомаси рослинами соняшнику, яка максимальних значень досягла наприкінці цвітіння за дворазових підживлень, проведених у фази 3 – 4 пар листків

та бутонізації. У розрізі досліджуваних препаратів і їх поєднань та залежно від доз використання надземної маси у цей період накопичилося від 1205 до 1350 г/рослину, тоді як у контрольному варіанті за обробки посіву водою рослини сформували її у кількості лише 980 г/рослину. Прирости сирої надземної біомаси від підживлень рістрегулюючими речовинами склали порівняно з контролем до 23,0 – 37,8%.

Дослідженнями визначено, що посилення ростових процесів рослин соняшнику і накопичення ними значно більшого вегетативного апарату під впливом проведення позакоренових підживлень сучасними рістрегулюючими речовинами в свою чергу сприяло істотному зростанню врожайності насіння.

Так, у середньому за 2016 – 2018 рр. у контролі (за обробки посіву рослин водою) отримали 2,52 т/га, а за використання для обробки посіву досліджуваних рістрегуляторів залежно від їх виду, дози та фази проведення підживлення врожайність насіння збільшилася в межах від 2,76 до 3,56 т/га або на 41,3%. Максимального рівня врожайності насіння досягнуто за проведення двох позакоренових підживлень, а саме Фреш Енергією 0,5 кг/га у фазу 3 – 4 листків та Фреш флоридом 0,5 кг/га у період бутонізації, де він склав 3,56 т/га, що більше контролю на 1,04 т/га або на 41,3% у середньому за три роки вирощування. У зазначеному варіанті врожайність насіння соняшнику формувалася найвищою щорічно, хоча за роками вона істотно

різнилася. Зокрема найбільш несприятливим був 2017 рік, а більш урожайним виявився 2018 рік. У зазначені роки в контролі зібрано 1,76 та 3,34 т/га насіння, а в найбільш оптимальному варіанті досліда за проведення двох позакоренових підживлень Фреш енергією та Фреш флоридом по 0,5 кг/га відповідно у фази 3 – 4 листків та бутонізації сформовано 2,80 і 4,33 т/га, що перевищило контроль на 59,1 і 29,6%. Зазначені прирости рівнів урожаю дозволяють констатувати, що у менш сприятливі за кліматичними умовами періоди вегетації соняшник рістрегулятори проявляють значно вищу ефективність порівняно з більш сприятливими роками вирощування цієї культури. Загалом по всіх варіантах з використанням підживлень середньозважена врожайність насіння у 2017 році склала 2,50 т/га, а у 2018 р. – 4,04 т/га за відповідних рівнів її у контролі 1,76 та 3,34 т/га. Приріст врожайності в середньому по всіх варіантах живлення за цими роками відповідно склав 42,0 і 21,0% до контролю за обробки посіву рослин соняшнику лише водою.

Таким чином, проведені нами дослідження дозволяють зробити висновок про доцільність використання для оптимізації живлення культури соняшнику сучасних рістрегулюючих препаратів у основні періоди його вегетації. За рахунок їх застосування істотно покращуються ростові процеси рослин соняшнику та зростає врожайність насіння до 59,1% в кращих варіантах живлення у несприятливі за умовами роки вирощування.

Список використаних джерел:

1. Єщенко В.О. Місце науково обґрунтованих сівозмін у сучасному землеробстві. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2014. №2. С.3 – 6.
2. Демурич Я.Н., Толмачева Н.Н. Идентификация генов эректоидности листа у подсолнечника. *Научно-технический бюллетень ВНИИМК*. 2005. Вып. № 2. С. 7-11.
3. Сычов И.Е. Изменчивость и наследуемость критерия взаимовлияния растений подсолнечника в посевах различной густоты. *Сельскохозяйственная биология*. 1984. № 5. С. 62 - 65.
4. Ткалич І.Д., Демидов А.А. Способи посєва подсолнечника. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 5. С. 22-25.
5. Троценко В.І., Жатов Г.О., Жатова О.Г. Залежність продуктивності соняшнику від тривалості вегетаційного періоду. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2003. Вип. 7. С. 117 – 121.
6. Базалій В.В., Домарацький Є.О., Добровольський А.В. Агротехнічний спосіб пролонгації фотосинтетичної діяльності рослин соняшнику. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. Вип.4 (92) С. 77 – 84.
7. Ткалич І.Д., Дідик М.З., Коваленко О.О. Вплив строків сівби та густоти стояння рослин на фотосинтетичну діяльність гібридів соняшнику. *Бюлетень інституту зернового господарства*. 2005. № 26-27. С. 51–55.
8. Тоцький В.М. Водоспоживання та урожайність гібридів соняшнику. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2012. №2. С. 145 – 147.
9. Гамаюнова В.В., Кудріна В.С. Водоспоживання соняшнику залежно від застосування біопрепаратів за вирощування в умовах Південного Степу України. *Наукові горизонти «Scientific Horizons*. 2018. №7-8 (70).С.27 – 35.
10. Мельник А.В., Говорун С.А. Водоспоживання та урожайність соняшнику залежно від сортових особливостей та попередників в умовах північно-східного Лівобережного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2014. Вип.3 (27). С. 173-175.
11. Ничипорович А. А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений. *Физиология растений*. М.: Наука, 1982. С. 7-33.
12. Гамаюнова В., Панфилова А., Глушко Т., Смирнова И., Кувшинова А. Значение оптимизации питания в стабильности формирования урожайности зерновых культур в зоне юга Украины *Stiinta Agricola. Agrarная наука* Молдова, 2018. №2. С.24-29. URL: (<https://sa.uasm.md/index.php/sa/article/view/611>)

13. Domaratskiy Ye., Berdnikova O., Bazaliy V., Shcherbakov V., Gamaynova V., Larchenko O., Domaratskiy A. and Boychuk I. Dependence of winter Wheat yielding Capacity on mineral Nutrition in irrigation Conditions of Southern Steppe of Ukraine. *Indian journal of Ecology*. 2019. / 46(3): P.594-598.
14. 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*. Агронімія. 2019 №23. С.112-118. DOI: / [https:// doi. org/ 10.31734/ agronomy](https://doi.org/10.31734/agronomy) 2019.01. 112. /

В. В. Гамаюнова, В. С. Кудрина. Формирование надземной массы и урожайности подсолнечника под влиянием отдельных элементов технологии выращивания

В статье приведены результаты исследований, проведенных на черноземе южном в 2016-2018 гг. с культурой подсолнечника. Исследовано ресурсосберегающие подходы к питанию растений путем использования современных рострегулирующих препаратов, их влияние на ростовые процессы растений подсолнечника, накопление ими надземной биомассы и формирование урожая семян. Определена высокая эффективность проведения внекорневых подкормок исследуемыми препаратами во все годы выращивания и особенно в неблагоприятные по климатическим условиям.

Ключевые слова: подсолнечник, надземная биомасса, высота растений, оптимизация питания, рострегулирующие препараты, урожайность семян.

V. Gamayunova, V. Kudrina. Formation of aboveground mass and sunflower yield under the influence of certain elements of cultivation technology

The article presents the results of studies conducted on the southern soil in the south 2016-2018 with sunflower culture.

The article presents the results of study of resource-saving approaches to plant nutrition through the use of state-of-the-art regrowth preparations, their effect on the growth processes of sunflower plants, their accumulation of aboveground biomass, and the formation of seed yields. High efficiency of foliar feeding of the investigated preparations in all years of cultivation and especially in unfavorable climatic conditions is determined.

Keywords: sunflower, aboveground biomass, plant height, nutrition optimization, reregulating preparations, seed yield.