МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра овочівництва

Допущено до захисту
«___» грудня 2023 року
Т.в.о. завідувача кафедри овочівництва
_____Вікторія КЕЦКАЛО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ЕФЕКТИВНІСТЬ МІНЕРАЛЬНОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ І ЦИБУЛІ ПОРЕЙ

Виконав: студент _2_курсу, групи_22м-с
спеціальності 203 Садівництво та виноградарство
ПАНИЛО Віталій Ігорович

Керівник: СЛОБОДЯНИК Галина, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП……..…….. 5

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ В ОВОЧІВНИЦТВІ (огляд література)….6

РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ЦИБУЛІ.....12

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови …….……...…..12

2.2. Об'єкти досліджень ……..……..……...14

2.3. Схема досліду і технологія вирощування……..…..17

2.4. Методика проведення досліджень……....19

2.5. Охорона праці під час внесення добрив……..…….……...20

2.6. Охорона навколишнього середовища в зрошуваному овочівництві……...22

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ…….……..….21

3.1. Продуктивність цибулі ріпчастої залежно від внесення мінеральних добрив …….….. 23

3.2. Продуктивність цибулі порей залежно від внесення мінеральних добрив ……...28

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЦИБУЛЬ…… 32

ВИСНОВКИ …….……..35

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ ……36

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ……..…….…..….37

ДОДАТКИ……..42

ВСТУП

Цибуля ріпчаста – одна з найвимогливіших до поживних речовин овочева культура. На 100 ц товарного врожаю використовує 25-54 кг азоту, 11-17 кг фосфору і 17-45 кг калію. Приріст урожаю цибулі від добрив становить 66-70 ц/га [1, 2]. У загальній сумі чинників, які визначають приріст врожаю цибулі ріпчастої в оптимальних умовах агротехніки, близько 50% припадає на добрива. Проте часто внесення високих доз добрив не забезпечує запланованого збільшення врожайності і знижує якість цибулин. Родючість ґрунту і продуктивність цибулі ріпчастої залежать не від постійного збільшення доз мінеральних добрив, а насамперед від оптимізації комплексу чинників, серед яких вирішальний вплив мають агротехніка, сівозміни і добрива. Учені дійшли висновку, що органічні добрива, особливо у великих дозах, мінеральні – у помірних та органічні в поєднанні з мінеральними тією чи іншою мірою поліпшують властивості ґрунту. Оптимізація доз органічних і мінеральних добрив та їх поєднання в інтенсивних сівозмінах, вживання заходів досягнення стабільного вмісту органічної речовини в ґрунті мають актуальне теоретичне і практичне значення. Споживання рослинами елементів мінерального живлення є складним фізіологічним процесом, який залежить від біологічних особливостей рослини й умов навколишнього середовища, в якому розвивається рослинний організм. У практичних цілях найчастіше потребу рослин у поживних речовинах характеризують їх виносом, маючи на увазі при цьому величину господарського виносу елементів мінерального живлення, відчужуваних із ґрунту з фактично зібраним урожаєм. Величина виносу азоту, фосфору і калію на формування одиниці основної продукції і відповідної кількості побічної у практиці дозволяє встановити норму добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур із урахуванням їх потреби та ґрунтово-кліматичних умов.

РОЗДІЛ 1
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ В ОВОЧІВНИЦТВІ

Внесення мінеральних добрив забезпечує приріст урожаю на 50-60%. Серед широкого асортименту простих і комплексних добрив, який весь час оновлюється, важливе місце займають калійні добрива. Попит у світі на них з кожним роком зростає на 2 %, особливо на сульфатну форму калійних добрив [3]. Ситуація з використанням калійних добрив в Україні критична, в останні роки наші ґрунти майже їх не отримують. Винесення калію з ґрунту в Україні менше ніж на 1 % компенсується внесенням калійних добрив [4]. В Україні актуальною є проблема налагодження випуску власних безхлоридних калійних і калійно-магнієвих добрив (2,3 млнт. т K_2O в рік). Щодо постачання на світовий ринок калійних добрив, то лідером виступає Канада – 23% всього ринку. Виробництво калійних добрив в Україні, не дивлячись на наявність власної сировинної бази, залишається у найгіршому стані. Є потужна сировинна база для отримання саме калійних добрив, виробництво азотних добрив енергоємне, а для отримання фосфорних добрив наявна тільки низькосортна сировина. Основна проблема полягає в розробленні нової досконалої технології отримання безхлоридних калійних добрив з полімінеральних калійних руд. Майже всі мінеральні добрива одержують з мінералів і з азоту повітря.

Для живлення і росту рослин необхідно до 60 хімічних елементів. Клітковину на 90 % утворюють C, O, і H, 8-9 %- N, P, K, Mg, Ca, S; 1-2 %- Fe, Cu, Zn, Mn, Mo, Co та інші. Основну масу C, O_2, і H_2, рослин беруть з повітря і води , решту елементів рослини використовують з ґрунту [5].

Для живлення рослин у грунт повинні вноситись добрива у збалансованому вигляді за масового співвідношення Нітроген:Фосфор:Калій = 1:1:1. Ще в 1990 році це співвідношення складало 1:0,79:0,66. Приблизно таке ж співвідношення поживних речовин вносилось у ґрунти в розвинених

країнах світу. Сьогодні калійні добрива в невеликій кількості закуповують за кордоном і на 1 гектар їх припадає біля 6 кг або менше [6–9]. Рослини з ґрунту виносять обмінний Калій. Добре розчинні нітратні добрива вимиваються з ґрунту. Іноді частина добрив реагує з компонентами ґрунту і перетворюється у важкорозчинну форму не придатну для засвоєння рослинами. Фосфор малорухомий в ґрунтах і може в них накопичуватись. Так як фосфор реагує з основами, які є в ґрунтах і перетворюється у важкорозчинні солі, верхній шар ґрунту містить 0,02-0,5 % Фосфору [8]. Кожна гривня, затрачена на мінеральні добрива дає приріст урожаю на 3-8 гривень. Застосування добрив підвищує продуктивність праці в сільському господарстві [7].

Комплексні добрива випускаються з різним співвідношенням двох, трьох і більше елементів живлення. Нітроамофоска – є одним із поширених складних мінеральних добрив. Найбільш важливий елемент для початкового розвитку сходів та кореневої системи рослин як фосфор. Ступінь засвоюваності цього майже нерухливого в ґрунті елемента в перший рік внесення в складі традиційних добрив становить фактично 9-12%. Якщо ж ми використаємо суперфосфат чи нітроамофоску, то за дефіциту вологи в ґрунті ризикуємо взагалі залишити рослини без фосфорного живлення. Як свідчить досвід провідних господарств України в різних ґрунтово-кліматичних зонах, у такому разі доцільно застосовувати припосівне рядкове внесення швидкорозчинних твердих чи рідких добрив у поєднанні з листовими обробками. За умов дефіциту вологи в ґрунті такий спосіб стартового живлення при внесенні 40-60 кг/га може бути істотно ефективнішим у порівнянні із внесенням в рази вищих норм традиційних добрив як розкидним, так і припосівним способом. Листові ж внесення будуть особливо доречними за таких умов, що склалися цієї весни, тобто, тривалої прохолодної погоди, яка загальмувала споживання фосфору та калію кореневою системою рослин. У такому разі доцільним є застосування фосфоровмісних добрив, у складі яких містяться поліфосфати, що можуть рухатися всередині рослини й бодай частково компенсувати гострий брак цього елементу живлення [10]. Для

забезпечення нормального росту та розвитку цибулі, необхідно вчасно та правильно проводити її підживлення. Зазвичай цибулю підживлюють не більше ніж 2-3 рази за вегетаційний період з інтервалом 2-3 тижні між підживленнями [11]. Нітроамофоска сприяє формуванню більших цибулин. Кальцій – важливий протягом усього вегетативного періоду рослини. Найбільший вплив здійснює під час формування та наливання цибулин, покращуючи її твердість, а в майбутньому – збільшуючи тривалість зберігання. Сірка – потрібна на початку вегетації цибулі, адже покращує засвоюваність рослиною азоту, а отже, покращує формування зеленої маси ще до появи цибулин. Згодом впливає на гостроту та пекучість цибулини.

Найвищу урожайність цибулі одержали за внесення Нітроамофоски-М в нормі 600 кг/га – 40,6 т/га, приріст урожаю до контролю без добрив складав 13,3 т/га або 48,7%. Надбавка врожаю порівняно з фоном (аміачною селітрою) становила 8,8 т/га, або 27,7%. Середня маса цибулі змінювалася від 99 г (на контролі без добрив) до 149 г (за внесення комплексного мінерального добрива Нітроамофоски-М). Підживлення цибулі нітроамофоскою – підвищить врожайність на 30-70% [11].

На кожну тонну врожаю цибуля виносить із ґрунту в середньому 1,6 кг азоту, 1,2 кг фосфору і 2,4 кг калію. Частина елементів живлення може вноситись під основний обробіток ґрунту або у вигляді стартового добрива. Решта – у вигляді прикореневого та позакореневого удобрення впродовж вегетаційного сезону. При цьому фоліарному живленню в технології вирощування цибулі відводиться не менш важлива роль, ніж прикореневому [12]. Найкращим методом внесення є краплинне зрошення.

Цікаво випробувати нові добрива, які з’явились на українському ринку, та порівняти їх ефективність із нашою традиційною системою живлення. Система альтернативного живлення цибулі полягала у внесенні добрив із краплинним зрошенням (Фертікроп Органік Плюс – 6 л/га) та позакореневого підживлення – Плантатор 20–20–20. За вегетацію було проведено 10 таких підтримуючих підживлень із періодичністю один раз на тиждень, починаючи

з фази 2–3 листків. На ділянках із використанням продуктів Брендт і Фертіплюс Франс урожайність цибулі ріпчастої виявилась у середньому на 30% вищою порівняно із традиційною технологією удобрення [12].

Найвищий урожай цибулі ріпчастої забезпечує варіант, де вносили перегній в нормі 63 т/га сумісно з мінеральними добривами в нормі N22,5P22,5K22,5 локально [13]. Під впливом добрив у цибулинах на 0,97 – 1,27 % знижувався вміст азоту і на 0,28 – 0,83 % підвищувався вміст калію проти контролю, вміст фосфору був на рівні варіанта без добрив – 0,60-1,05 %.

Солестійкість цибулі ріпки слабка . У зв'язку з цим рослини негативно реагують на високу концентрацію солей мінеральних добрив. Надмірне азотне живлення прискорює ріст листків і затримує формування цибулин, фосфор і калій, навпаки, прискорюють визрівання [14].

За краплинного зрошення високоефективним є застосування фертигацій комплексними мікродобривами за яких урожайність відносно фонового внесення основного добрива зростала на 5,3 т/га та складала 34,2 т/га [15].

Застосовувати свіжий гній не рекомендується, так як у рослин цибулі спостерігався інтенсивний розвиток асиміляційного апарату та затримувалося достигання цибулин [16]. У зв'язку з дефіцитом органічних добрив для вирощування цибулі ріпчастої можна з успіхом замінювати їх на сидерати, а також застосовувати для удобрення солому попередників (гороху) після обробки її біодеструктором стерні [17]. Встановлено, що припосівного внесення повного мінерального добрива в дозі N10P15K10 і N20P30K20 у технологіях вирощування як з насіння, так і з сіянки не знижує лежкоздатність цибулин та сприяє поліпшенню якості [18–19].

На Поліссі та в Західному Лісостепу України на легких ґрунтах азотні добрива найдоцільніше вносити під переорювання зябу, або під передпосівну культивацію, що запобігає їх вимиванню, фосфорно-калійні – під зяб, або під переорювання зябу. [20]. У зоні Північного Степу України найвищий товарний урожай цибулі ріпчастої сорту Стригунівська носівська забезпечило внесення добрив врозкид у дозі N90P135K90 і N120P180K120 [21]. За даними Т. В.

Парамонової, Л. П. Ходєєвої оптимальною системою удобрення під цибулю ріпчасту в овоче-кормовій зрошуваній сівозміні є внесення N90P90K90 по післядії 7−14 т/га гною, що забезпечує збільшення врожайності на 35-39% [22].

Урожайність цибулі за внесення розрахункової дози добрив складала 50 т/га [23]. За вирощування гібридів цибулі ріпчастої на краплинному зрошенні доцільно застосовувати підживлення за наступною схемою: з початку появи сходів по 30-ту добу N20P10K15, з 31 по 60 добу – N45P15K35, з 61 по 90 добу N35P25K50 [24]. Для фертигації застосовують такі добрива: аміачна селітра, калійна селітра та рідке комплексне добриво «Майстер» (NPK 13:40:13).

За альтернативних технологій вирощування овочевих рослин для покращення умов азотного живлення ефективним є використання бактерій роду Azotobacter [25]. Застосування АБТ забезпечує зростання маси цибулин на 40-80 % порівняно з контролем. В умовах Полісся на дерново-підзолистому ґрунті та в дослідженнях у Лісостепу на чорноземі типовому урожайність цибулі ріпчастої за використання різних модифікацій препарату АБТ зростає на 1,0- 4,9 т/га або 6-26 %.

Лісостепу України досліджено ефективність сірковмісних добрив (у вигляді елементарної сірки, сульфату амонію і цинку) при вирощуванні гібрида цибулі ріпчастої Дайтон F1 [26]. Мінеральні добрива вносили перед сівбою у вигляді нітроамофоски (16:16:16) в дозі 60 кг д.р./га по азоту, фосфору і калію. Підживлення проводили аміачною селітрою сумарною дозою N40 у фази 3–5 листочків і на початку формування цибулин. Застосування сірковмісних добрив і мінерального добрива в технології вирощування цибулі ріпчастої сприяло створенню умов для підвищення її врожайності від 8,2 до 11,7 % на фоні N60P60K60, а в разі використання підживлення аміачною селітрою (N40) цей показник збільшувався до 16,8–25,2 %. Урожайність цибулі ріпчастої мала пряму залежність (r=0,88) від запасів мінерального азоту в орному шарі ґрунту 0–20 см у період формування цибулин. Установлено кореляційну залежність між урожайністю цибулі ріпчастої й вмістом рухомої

сірки в орному шарі ґрунту. Передпосівна обробка насіння сульфатом амонію і сульфатом цинку сумісно з унесенням мінеральних добрив у дозі N60P60K60 (фон) забезпечила істотне підвищення врожайності цибулі ріпчастої – на 2,7 т/га (11,7 %) і 2,3 т/га (10 %) у порівнянні з контролем (без добрив, 22,6 т/га). Застосування сірковмісних добрив не чинило негативного впливу на вміст компонентів хімічного складу цибулі ріпчастої [26].

Найбільший ефект від внесення добрив спостерігали на фоні краплинного зрошення. Приріст товарної урожайності від внесення добрив врозкид та локально на краплинному зрошенні становив 5,5–5,7 т/га [27]. Мінеральні добрива та способи зрошення не впливали на вміст фосфору в цибулинах та листковій масі рослин. На зрошуваних варіантах зафіксовано менший вміст азоту в листковій масі порівняно з незрошуваним фоном. За використання добрив локально на фоні дощування та краплинного зрошення відмічається найбільше використання з добрив азоту (26–40 %), фосфору (6–7 %) та калію (21–33 %) [27].

Найвищі показники врожайності цибулі у Київській області було отримано на варіанті із внесенням в передпосівний період простих мінеральних добрив в дозі N45P45K45 та позакореневого підживлення Акварин 5 в якому макро- та мікроелементи знаходяться в халатній формі і становила 47,5-63,6 т/га [28]. Найбільша динаміка наростання листової поверхні була встановлена при застосування халатної форми добрив в поєднанні з простими мінеральними добривами і становило 4,21. На початку вегетації цибуля негативно реагує на високу концентрацію ґрунтового розчину, тому не рекомендують вносити в рядки високі норми мінеральних добрив [29]. Норма мінеральних добрив становить N90–120P60–90K90–120, в умовах зрошення доза NPK не повинна перевищувати 150 кг/га.

Рекомендації підживлення цибулі порей також надають перевагу комплексним легкорозчинним сірковмісним добривам.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ЦИБУЛІ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

За даними аналізу ґрунту – вміст азоту водорозчинного по Тюрину – 9 мг/100 г ґрунту рівно 90 мг/кг, цю кількість множимо на 3 (перевідний коефіцієнт) – 90×3=270 кг/га. Вміст фосфору водорозчинного по Чирікову – 15 мг/100 г ґрунту рівно 150 мг/кг, це становить 450 кг/га. Вміст калію водорозчинного по Чирікову – 15 мг/100 г ґрунту рівно 150 мг/кг або 450 кг/га.

Навесні перехід середньодобової температури вище +5°С спостерігали у третій декаді березня, температура вище +10°С встановилася у першій декаді травня. Після відносно теплого, але не дощового березня мали місце проливні дощі у першій половині квітня (129,6 мм за місяць) (табл. 2.1–2.2).

Але середня температура у квітня 2023 року виявилася на 0,9°С нижчою середньо багаторічної, а відносна вологість повітря – вища на 12%. Загалом, затяжні дощі не дали можливості вчасно здійснити висаджування розсади цибулі у першій-другій декадах квітня. Перша декада травня була з помірною температурою (+11,6°), а друга і третя – булим нетипово теплими (+16,3...+18,0°С). Середня відносна вологість повітря за травень становила 56% за норми 64%, а у другій декаді травня відносна вологість повітря знижувалася до критичних 52%. Але у третій декаді травня ГТК становив 2,1, що характеризується як надмірно волого. Внаслідок контрастних погодних умов навесні 2023 року відмічали пригнічення рослин цибулі порей. Сума плюсових температур за березень-травень 2023 року становила 902°С, вище +10°С – 477°С, +15°С – 361°С.

Літо почалося із сухої погоди, опадів лише 15,8 мм у червні, але період 1-22 червня опадів не було зовсім. Сума температур вище +15°С за червень становила 589°С, середній ГТК – 0,25, відносна вологість повітря 56% – у першій декаді, 66–69% – у другій-третій декадах. У першій половині липня

мали середню температуру 21,6–21,9, проте, без опадів у середині місяця. У другій декаді липня відносна вологість повітря була 61%, ГТК –0,1 (гостра посуха. За рівнем ГТК 1,4 – достатньо волого було лише у першій декаді липня за весь літній період.

Таблиця 2.1

Погодні умови весною 2023 року

Місяць	Температура, °С				Опади, мм				Відносна вологість повітря, %			
	декада			Всього за місяць	декада			Всього за місяць	декада			Всього за місяць
	I	II	III		I	II	III		I	II	III	
Квітень	7,2	9,4	9,9	8,8	80,2	35,5	13,9	130	88	84	68	80
Травень	11,6	16,3	18	15,4	0	0	42,4	42,4	53	52	62	56

Таблиця 2.2

Метеорологічні умови в 2023 році (за даними метеостанції „Умань”)

Роки	За рік	Місяці											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кількість опадів, мм													
Середньо-багаторічна	460	38	34	36	41	52	81	68	49	61	43	43	40
2023	-	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2	-	-	-
Температура повітря, ˚С													
Середньо-багаторічна	9,1	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3	2,8	-1,8
2023	-	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4	-	-	-
Відносна вологість повітря, %													
Середньо-багаторічна	76	86	85	82	68	64	66	67	68	73	80	87	88
2023	-	89	81	72	80	56	64	68	65	62	-	-	-

Третя декада липня мала ГТК 2,7 (надмірно волого). Серпень мав критично гостро посушливі і спекотні умови – практично без опадів (12,4мм лише у першій декаді) з максимумом температури у третій декаді – 24,2°С. Така температура у серпні – найвища за останні шість років. Сума температур за серпень 2023 склала 709,2°, а за все літо – 1958,7°С. За практично відсутності опадів у червні і серпні більшість овочевих рослин знижували свою продуктивність. Для пізньостиглих рослин ситуація у вересні не

поліпшилася, середня температура +18,4°С значно перевищувала норму – 14,5°, але опадів – у 15 разів менше норми, ГТК у вересні – 0,1-0,3. Загалом, сума опадів за вегетаційний період цибулі порей (квітень-вересень) у 2023 році становила 299,9 мм, цибулі ріпчастої (1.04-10.07) – 217,5 мм, а сума температур відповідно – 3178,7 мм та 1550°С.

Отже, 2023 рік не можна вважати за погодними умовами сприятливим для ранніх овочевих рослин, тому що запізнювалися зі строками садіння, а для пізньостиглих – через чергування злив (III.05 і III.07) з переважно дефіцитом опадів і надвисокими температурами.

2.2. Об’єкти досліджень

Титан F_1 – пізньостиглий гібрид ріпчастої цибулі від компанії Libra Seeds. Термін вегетації культури – 130-135 днів, середня вага – 140-250 г. Цей гібрид має потужну вегетативну масу – 16 листків та сильну кореневу систему. Він пластичний до стресових умов вирощування. Має стійкість до фузаріозу та рожевої гнилі. Норма висіву - 4- 6 кг/га Особливістю гібриду Титан F_1 є здатність зберігатися понад 9 місяців. Вміст сухих речовин до 17%. Рослина має потужну вегетативну масу, що в поєднанні з сильною кореневою системою дозволяє формувати велику цибулину з високим вмістом сухої речовини і не менше 3-4 покривних лусок на момент збирання. Високий вміст сухих речовин у цибулині та неймовірно щільно прилеглі покриваючі луски роблять гібрид придатним для повністю механізованого процесу збирання. Сухі луски – жовтого кольору. Смакові якості досить високі. Дуже врожайний гібрид, понад 100 т/га.

Джампер F_1 ранньостиглий гібрид цибулі порей Виробник: Bejo (Нідерланди). Вегетаційний період після висаджування розсади 80 - 84 дні. Гібрид має біле, дуже довге стебло. Листочки дуже щільні і потужні. Термін дозрівання: з моменту висадки розсади 80–84 доби. Гібрид має біле, дуже довге стебло. Листочки дуже щільні і потужні. Забарвлення зеленого кольору.

Використовується в свіжому вигляді і для переробки. Відмінні смакові і товарні якості. З даним гібридом не виникає проблем при вирощуванні і збиранні, легко чистити. Даний сорт толерантний до різних хвороб і їх збудників. Не піддається розтріскуванню при транспортуванні, що говорить про його відмінну транспортабельність. Період збирання для даного гібрида літо і осінь.

Добриво Нітроаммофоска NPK 16:16:16 (Сумихімпром) є добривом, що містить три незамінні макроелементи азот (N), фосфор і калій (K), що забезпечує збалансоване співвідношення поживних речовин, необхідних для розвитку рослин. Характеристики: зовнішній вигляд: фарбовані гранули; загальний азот (N): 16%; всього P_2O_5: 16%; P_2O_5 розчинний у воді: 60%; P_2O_5 розчинний у лимонній кислоті 2%: 98%; K_2O розчинний у воді - із хлориду калію: 16%; pH: хв. 4,5; вміст води: макс. 0,6%; грануляція: 1-4 мм хв. 95%. Переваги: продукт має збалансовану лінійну формулу, азот (N), фосфор та калій (K), забезпечуючи сільськогосподарські та садові культури всіма основними поживними елементами; сприяє підвищенню стійкості рослини до посухи та хвороб; рівномірна грануляція; швидкорозчинне у воді добрива з дуже невеликим залишком; забезпечує рівномірний розподіл по землі. Рекомендації: добриво можна використовувати на всіх рослинах, особливо великих споживачах калію (K), і на всіх ґрунтах, особливо на слабо- та середньозабезпечених калієм (K); продукт також рекомендується для першого внесення поживних речовин перед посівом та посадкою, а також одночасно з цими роботами; дозування рекомендується залежно від кліматичних потреб та очікуваної продуктивності. Добриво Нітроаммофоска NPK 16:16:16 Можна купити магазині Аграйс (50 кг – 2211 грн.) [31].

NPK 16:16:16 + 10% S - добре розчинне у воді комплексне мінеральне добриво Еліксир Зорке (Сербія). Він характеризується високою розчинністю фосфору у воді, що становить 90%. Висока розчинність фосфору у воді супроводжується високою розчинністю у воді та доступністю інших елементів у рецептурі. Завдяки цим характеристикам оброблювані культури здатні

максимально використовувати поживні речовини, що вносяться, вже в перший рік застосування. Виняткова розчинність фосфору у воді 90% Швидкість дії та доступність усіх поживних речовин Присутність сірки (S) впливає синтез білка, стимулює ферментативну активність рослин, але також має вирішальне значення для метаболізму азоту (N) в рослинах. Збалансоване харчування для всіх видів рослин Максимальне використання фосфору та інших поживних речовин протягом вегетаційного періоду Якісна грануляція Відмінний склад для нанесення у весняний період по всій поверхні або локально в рядах. Ціна 50 кг – 1910 грн. [32].

Комплексне добриво Нутріфлекс Т (15-08-25+3,5MgO+ME) добрива виробляються на сучасному заводі Лікар Тарса, який належить концерну SQM – світовому лідеру у виробництві комплексних добрив з мікроелементами.

Елемент	% (мг/кг)
S	2,1
Fe(EDTA)	0,07 (700)
Mn(EDTA)	0,045 (450)
Zn(EDTA)	0,025 (350)
Cu(EDTA)	0,004 (40)
B	0,025 (250)
Mo	0,004 (40)
Ph<	4,59
Єс, (Мсм/См)	1,42
Розчинність, г/л	410-420

Комплексні водорозчинні удобрення Нутріфлекс розроблялися переважно до фізіологічних потреб конкретної культури в період. Рекомендовано для фертигації та позакореневої підкормки. Ціна 25 кг – 3140 грн.

Особливості добрив Нутріфлекс: висококонцентровані спеціальні удобрення; швидка і 100% розчинність; не містить нерозчинних солей і домішок, фітотоксичних сполук; високий вміст і оптимальний баланс

мікроелементів; залізо хелатоване EDDHA, залишається доступним для рослин при більш широкому діапазоні pH ґрунту, у порівнянні з залізом, хелатованим EDTA, менша витрата води, менша витрата азоту; не надають шкідливого впливу на грунт, ґрунтові води, не накопичуються в продукції. Властивості Нутріфлекс: однорідність; не містить пилу; не злежується; не має різкого запаху [33].

Цеовіт Мульті Універсал — комплекс макро покращених для позакореневого підживлення, посилених стимулюючою дією регуляторів росту, а також комплексу органічних кислот і біополімерів мікробних полісахаридів. Комплексний вплив сили трьох елементів (стимулятори, покращення, органічні кислоти з полісахаридами) благотворно впливає на розвиток і функціонування, як кореневої системи рослини, так і на її надземну частину.

Склад: (г/л)

$N_{заг}$	P_2O_5	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	SO_3	Fe	Mn	B	Zn	Cu	Mo	Co
60,0	40,0	108,0	-	-	16,0	-	0,65	0,33	0,27	0,27	0,13	0,03	-

Переваги застосування: Вітаміни та мікроелементи (Fe, Zn) беруть участь у процесі росту, підвищують протидію рослин до засухи. Полісахариди посилюють проникнення мембранних клітин до води і живильних речовин, що в свою чергу є сильнішим стимулятором росту. Комплекс стимулює рослини виробляти антистресові речовини, додає аналогічні компоненти, що підвищують протидію рослинам захворюванням і стресам. Стимулює ріст і визрівання, збільшує вміст сухих речовин і як підсумок покращує якість продукції. Норма витрати – 2–4 л/га, 0,8–1,6%. Ціна 1 л – 1332 грн. [33].

2.3. Схема досліду і технологія вирощування

У 2023 році на демополі с. Краснопілка Черкаської області вивчали врожайність цибулі ріпчастої гібриду Титан і цибулі порей Джампер F_1 розсадного способу вирощування залежно від кореневого та позакореневого

підживлення за таким варіантами: фактор А: позакореневе підживлення – Цеовіт Мульті Універсал (2 л/га) та без обприскування (контроль); фактор В: кореневе підживлення – Нітроамофоска (16:16:16) (контроль); – NPK 16:16:16 + 10S; – Нутріфлекс Т (15:8:25:2,1S:3,5Mg). Повна схема внесення ґрунтових мінеральних добрив висвітлена у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Схема кореневого підживлення цибулі ріпчастої і цибулі порей

Варіант	Під-живлення	Назва добрива, норма внесення	кг д.р./га				
			N	P	K	S	Ca
Фон	До сівби	Нітроамофоска, 200 кг/га	32	32	32		
	Перше-друге	Аміачна селітра, 2×60 кг/га	40,8				
1	Третє	Нітроамофоска 16:16:16, 100 кг/га (контроль)	16	16	16		
	Четверте	Сульфат Калію, 70 кг/га			36,4	31,5	
		Кальцієва селітра, 100 кг/га	15				26,5
	Всього		103,8	48	84,4	31,5	26,5
2	Третє	NPK 16:16:16 + 10S, 100 кг/га	16	16	16	10	
	Четверте	Сульфат Калію, 70 кг/га			36,4	31,5	
		Кальцієва селітра, 100 кг/га	15				26,5
	Всього		103,8	48	84,4	41,5	26,5
3	Третє	Нутріфлекс Т, 100 кг/га	15	8	25	2,1	
	Четверте	Сульфат Калію 70 кг/га			36,4	31,5	
		Кальцієва селітра, 100 кг/га	15				26,5
	Всього		102,8	40	93,4	33,6	26,5

Для позакореневого підживлення Цеовіт Мульті Універсал – обприскування 10 червня з розрахунку 2 л/га, витрата робочого розчину – 200 л/га. Перше підживлення через СКЗ виконували першій декаді травня,

друге – третій декаді травня, третє – першій–другій декаді червня, четверте – в другій-третій декаді червня на цибулі ріпчастій, та на тиждень пізніше – на цибулі порей. Концентрація розчинів мінеральних добрив для кореневого підживлення – не вище 0,2%, тобто, 2 г добрива на 1 л води. Добова норма фертигації не перевищувала – 4 кг/га у перерахунку на фізичну масу добрива. Витрата води 50-70 $м^3$/га.

Для проведення польових дослідів з вирощування цибуль площа облікової ділянки складала 22 $м^2$ (15 м погонних стрічки або рядка). Повторність – чотириразова. Розміщення ділянок упорядковане. Система удобрення орієнтована на досліджувані рослини цибулі згідно рекомендацій технологій вирощування від «Сингента». Основного внесення добрив не проводилося у зв'язку з їх високою вартістю. Попередником була капуста пізньостигла. Касетну розсаду цибулі ріпчастої висаджували розсадосадильною машиною Hortech Tre-Tre Matic за схемою розміщення 0,55+0,18+0,18+0,18+0,18+0,18×0,10(2) м (826446 шт. рослин/га), цибулю порей – за схемою 0,6×0,15 м (111111 шт. рослин/га) у другій декаді квітня. Цибуля розміщена на краплинному зрошенні, стрічки СКЗ на цибулі ріпчастій розкладено у першому, третьому і п'ятому міжряддях стрічки, на цибулі порей – біля кожного рядка. Вологість ґрунту підтримували на рівня 75-80% НВ. Технологія вирощування цибулі ріпчастої і цибулі порей передбачала внесення гербіцидів, фунгіцидів, інсектицидів згідно рекомендацій від «Сингента».

2.4. Методика проведення досліджень

Дослідження проводили згідно з основними методиками з проведення польових дослідів: «Методикою дослідної справи в овочівництві і баштанництві» за редакцією К.І. Яковенка, Г.Л. Бондаренка [34]. Визначали площу листків –за місяць до збирання врожаю, загальну масу рослин, масу (частку) товарної продукції та врожайність. Статистичний аналіз даних

виконували з використанням надбудови Аналіз даних для програми Excel 2007 та програми Статистика 10.0.

2.5. Охорона праці під час внесення добрив

Спеціаліст з охорони праці проводить вступний інструктажі з охорони праці у кабінеті з відповідними записами у реєстраційному журналі. Всі робітники перед початком весняно-польових робіт проходять медичний огляд. Перед початком роботи перевірити у всіх машин і агрегатів наявність захисних огороджень рухомих і обертаючих частин. У тракторів перевірити справність всіх вузлів трактора, наявність відбиваючого дзеркала, двостороннього сигнального пристрою. На автомобілях самоскидах перевіряють справність кузова, підіймального механізму, закриваючого пристрою.

Перевірити наявність чистиків для очищення робочих органів у розкидачів. Одягти спецодяг, засоби індивідуального захисту. При завантаженні машин добривом водій (тракторист) і робітники повинні знаходитись з навітреної сторони агрегатів. Мінеральні добрива, навантажені в кузов тракторного засобу, не повинні підвищуватись над верхніми краями бортів. При перевезенні добрив навалом самоскидами, кузов необхідно закривати брезентом. Після завантаження очистити зовнішні поверхні, номерні знаки, стоп-сигнали та інших машин і транспортних засобів від добрива. Залишати завантажувальні машини необхідно тільки з виключеними двигунами, опущеним ковшем чи кузовом (самоскидні платформи). При завантаженні машин безпосередньо в полі (з мішків, пакетів), робітники повинні розташовуватись з навісної сторони і бути одягненими в відповідний спецодяг. При використанні фронтально-перекидних навантажувачів підніматися в кабіну і виходити з неї необхідно тільки при опущеному ковші і нейтральному положенні важелів гідророзподільника. Роздрібнювання і змішування добрив виконують поблизу складів чи буртів під навісом, який повинен бути захищений від вітру щитами. При застосуванні тукових сіялок

для внесення концентрованих мінеральних добрив перед початком роботи тракторист повинен дати попереджувальний сигнал і отримати сигнал-відповідь про можливість починати роботу.

2.6. Охорона навколишнього середовища в зрошуваному овочівництві

В умовах зростання дефіциту якісної прісної води, подорожчання енергоносіїв, погіршення екологічного стану зрошуваних земель актуальними стають розробка і впровадження ресурсо- і енергоощадних, екологічно безпечних технологій. У зрошуваному овочівництві цей напрямок реалізується шляхом впровадження технологій мікрозрошування. Вітчизняні вчені чітко визначили переваги краплинного зрошування овочевих культур перед традиційними способами зрошування, розроблені наукові основи проектування та експлуатації систем краплинного зрошування. За умови комплексного використання системи краплинного зрошування (СКЗ) знижується питоме технологічне навантаження на ґрунт: загальна кількість проходів сільгосптехніки для внесення добрив, засобів захисту рослин при використанні СКЗ зменшилась удвічі в порівнянні з технологіями вирощування на дощуванні. Застосування краплинного зрошування в овочевій сівозміні протягом 7 років не призводить до вимивання гумусу з ґрунту і накопичення нітратів у нижніх його шарах [35]. Останнє вказує на не промивний водний режим і правильність розрахунків величин норм поливу. На поживний режим ґрунту більший вплив чинить система добрив, зокрема фертигація, а не саме зрошування в цілому. Краплинне зрошування практично не впливає на щільність будови ґрунту. Застосування краплинного зрошування є істотним чинником підвищення врожайності овочевих культур із одночасною підтримкою основних ґрунтових показників на екологічно безпечному рівні, а дотримання відповідних рекомендацій щодо технологій краплинного зрошування і якості поливної води сприяє поліпшенню ґрунтово-агромеліоративного стану зрошуваних земель.

Актуальним залишається питання вмісту нітратів у продуктивних органах овочевих рослин. Цей показник значною мірою залежить від системи добрив, а саме: від дози, форм і режиму внесення азотних добрив. Застосування фертигації на СКЗ дозволяє технологічно вводити добрива з поливною водою диференційовано, невеликими дозами, що допомагає отримати на виході якісну продукцію, яка за вмістом нітратів класифікується як дієтична. Багаторічні метеорологічні спостереження в зоні нестійкого і недостатнього зволоження (а це 70% території країни: зона Лісостепу і Степу) свідчать про те, що ймовірність несприятливого режиму випадання опадів протягом вегетаційного періоду овочевих культур становить практично 100%. Отже, ризик недобору врожаю овочевих культур із незрошуваної ділянки в цих природно-кліматичних зонах також наближається до 100%. Сучасні системи зрошування технічно і технологічно здатні підтримувати оптимальний для рослин режим вологості і мінерального живлення, тим самим практично повністю нівелюючи несприятливий вплив погодних чинників.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Продуктивність цибулі ріпчастої залежно від внесення мінеральних добрив

Площа листкової поверхні цибулі ріпчастої у фазі початку формування цибулини у варіанті внесення Нітроамофоски була меншою, порівняно до рослин, де вносили сірковмісні добрива без позакореневого підживлення на 127–165 см^2 та на 85–169 см^2 з обприскуванням Цеовіт Мульті Універсал (табл. 3.1). У середньому по фактору В найбільший приріст площі листків за підживлення Нутріфлексом Т – на 31%.

Таблиця 3.1

Вплив підживлень на листкову поверхню цибулі ріпчастої у фазі формування цибулини, *2023 р., см^2/рослину*

Позакореневе підживлення (А)	Кореневе підживлення (В)	Повторення				Середня	Середнє фактору В	± до контролю
		I	II	III	IV			
Без обприскування (контроль)	Нітроамофоска (контроль)	635	660	635	628	640	670	-
	NPK 16:16:16 + 10S	778	787	795	706	767	776	127
	Нутріфлекс Т	772	778	834	835	805	837	165
Середнє фактору А						737	-	-
Цеовіт Мульті Універсал	Нітроамофоска	676	713	690	718	699	-	59
	NPK 16:16:16 + 10S	768	827	835	706	784		144
	Нутріфлекс Т	864	909	846	831	868		228
Середнє фактору А						784	-	
Середнє досліду, *X*						759		
Коефіцієнт варіювання, %						11		
					$НІР_{05А}$	25		
					$НІР_{05В}$	35		

Завдяки обприскуванню Цеовіт Мульті Універсал рослини цибулі ріпчастої формували більшу листкову поверхню. На фоні підживлення Нітроамофоскою цей приріст становив 59 см^2, NPK 16:16:16 + 10S – 17 см^2, Нутріфлексом Т – 63 см^2. Найбільшу площу листків мали на ділянках внесення Нутріфлекс Т + Цеовіт Мульті Універсал – 868 см^2/рослину, що на 36% вище контролю. Мінеральні добрива з підвищеним вмістом калію (Нутріфлекс Т) і сірки (NPK 16:16:16 + 10S) достовірно впливали на площу листків, як і позакореневе підживлення. Взаємодія ґрунтового і листкового підживлень не мали достовірного впливу на розмір листків цибулі ріпчастої у рік досліджень за незначного варіювання даних – 11%.

Сумарна площа листків цибулі ріпчастої у перерахунку на 1 га на ділянках ґрунтового і листкового підживлень була 57,27–72,15 тис.м^2/га, тоді як у контролі становила 53,17 тис.м^2/га (табл.3.2). Середня площа листків за підживлень Нітроамофоскою досягала 55,22 тис.м^2/га. За використання сірковмісного добрива NPK 16:16:16 + 10S середня листкова поверхня більша контролю на 10,75 тис. м^2 (20%). За внесення добрива з вищим вмістом калію Нутріфлекс Т площа листків була найбільша – 68,91 тис.м^2/га, з надбавкою до контролю 13,69 тис.м^2/га.

Середня площа листків цибулі ріпчастої без позакореневого підживлення була 61,29 тис.м^2/га, а після обприскування Цеовіт Мульті Універсал – більша на 4,17 тис.м^2/га (тобто, на 7%). Фертигація цибулі ріпчастою комплексними мінеральними добривами з вмістом 10S або 25K та позакореневе підживлення Цеовіт Мульті Універсалом сприяє формуванню більшої асиміляційної поверхні рослин на достовірному рівні.

Проте, достовірний вплив на масу товарних цибулин має лише фертигація (фактор В), вплив позакореневого підживлення та взаємодії підживлень за даними дисперсійного аналізу неістотний (табл. 3.3). Найбільшої маси формувалися цибулини у варіанті підживлення Нутріфлекс Т + Цеовіт Мульті Універсал – 87,2 г/шт. (приріст до контролю 3,8 г). Поєднання

фертигації NPK 16:16:16 + 10S із обприскуванням Цеовіт Мульті Універсал забезпечувало приріст маси цибулин на 2,8 г.

Таблиця 3.2

Сумарна асиміляційна поверхня цибулі ріпчастої залежно від підживлень, *2023 р., м²/га*

Позакореневе підживлення (А)	Кореневе підживлення (В)	Повторення				Середня	Середнє фактору В	± до контролю
		I	II	III	IV			
Без обприскування (контроль)	Нітроамофоска (контроль)	52479	54545	52479	51901	53168	55220	-
	NPK 16:16:16 + 10S	64297	65041	65702	58347	65013	65978	11846
	Нутріфлекс Т	63802	64297	68926	69008	65675	68912	12507
Середнє фактору А						61285	-	-
Цеовіт Мульті Універсал	Нітроамофоска	55868	58926	57025	59339	57273	-	4105
	NPK 16:16:16 + 10S	63471	68347	69008	58347	66942		13774
	Нутріфлекс Т	71405	75124	69917	68678	72149		18981
Середнє фактору А						65455	-	
Середнє досліду, *X*						63370		
Коефіцієнт варіювання, %						11		
$НІР_{05A}$						2062		
$НІР_{05B}$						2917		

Підживлення Нітроамофоскою із Цеовіт Мульті Універсал за маси цибулини 84,3 г виявилося менш ефективним, порівняно до лише кореневого внесення добрив NPK 16:16:16 + 10S або Нутріфлекс Т, де маса цибулин була більшою на 0,9–1,7 г.

У середньому за варіантами позакореневе підживлення збільшує масу цибулини лише на 1 г. Найбільший приріст маси цибулини завдяки підживленню Нутріфлекс Т – на 2,7 г у середньому по фактору В.

Таблиця 3.3

Маса цибулин залежно від підживлень, *2023 р., г/шт.*

Позакореневе підживлення (А)	Кореневе підживлення (В)	Повторення				Середня	Середнє фактору В	± до контролю
		I	II	III	IV			
Без обприскування (контроль)	Нітроамофоска (контроль)	79,5	84,5	76,9	92,8	83,4	83,9	-
	NPK 16:16:16 + 10S	84,1	90,1	80,8	87,1	85,2	85,7	1,8
	Нутріфлекс Т	79,6	93,6	84,3	86,6	86	86,6	2,6
Середнє фактору А						84,9	-	-
Цеовіт Мульті Універсал	Нітроамофоска	82,8	83,7	84,9	85,6	84,3	-	0,9
	NPK 16:16:16 + 10S	89,9	84,2	80,4	90,3	86,2		2,8
	Нутріфлекс Т	82,1	85,4	88,2	93,1	87,2		3,8
Середнє фактору А						85,9	-	
Середнє досліду, *X*						85,4		
Коефіцієнт варіювання, %						5		
$НІР_{05В}$						2,4		

Фертигація сірковмісним добривом неістотно збільшувала масу цибулини – на 2%. Варто відмітити низький рівень варіювання показників маси цибулин у досліді – 5%.

Варто відмітити високий загальний рівень врожайності цибулі ріпчастої на краплинному зрошенні. На ділянках із фертигацією Нітроамофоскою (контроль) врожайність цибулі ріпчастої була найменшою – 65,5 т/га, та у середньому по фактору В – 65,9 т/га (табл. 3.4). Фертигація добривом NPK 16:16:16 + 10S мала приріст врожаю 0,9 т/га, а добривом Нутріфлекс Т – 1,8 т/га. Обприскування цибулі ріпчастої Цеовіт Мульті Універсал збільшує врожайність на 0,7 т/га за фертигації Нітроамофоскою, на 1,2 т/га – за фертигації NPK 16:16:16 + 10S та на 0,6 т/га за фертигації Нутріфлексом Т. Встановлено тісну кореляційну залежність урожайності цибулі ріпчастої від асиміляційної площі – r = 0,82 (рис. 2.1).

Таблиця 3.4

Урожайність цибулі ріпчастої залежно від підживлень, *2023 р., т/га.*

Позакореневе підживлення (А)	Кореневе підживлення (В)	Повторення				Середня	Середнє фактору В	± до контролю
		I	II	III	IV			
Без обприскування (контроль)	Нітроамофоска (контроль)	65,2	66,8	68,3	61,7	65,5	65,9	-
	NPK 16:16:16 + 10S	63,2	65,1	67,2	70,1	66,4	67,0	0,9
	Нутріфлекс Т	67,9	64,3	66,2	70,7	67,3	67,6	1,8
Середнє фактору А						66,4	-	-
Цеовіт Мульті Універсал	Нітроамофоска	65,8	65,7	67,9	65,3	66,2	-	0,7
	NPK 16:16:16 + 10S	67,5	72,5	65,5	64,9	67,6		2,1
	Нутріфлекс Т	68,4	67,9	72,5	62,9	67,9		2,4
Середнє фактору А						67,2	-	
Середнє досліду, *X*						66,8		
Коефіцієнт варіювання, %						4		
$НІР_{05B}$						1,4		

Найвищий рівень врожайності цибулі ріпчастої одержано за внесення NPK 16:16:16 + 10S із Цеовіт Мульті Універсал – 67,6 т/га та Нутріфлекс Т із Цеовіт Мульті Універсал – 67,9 т/га.

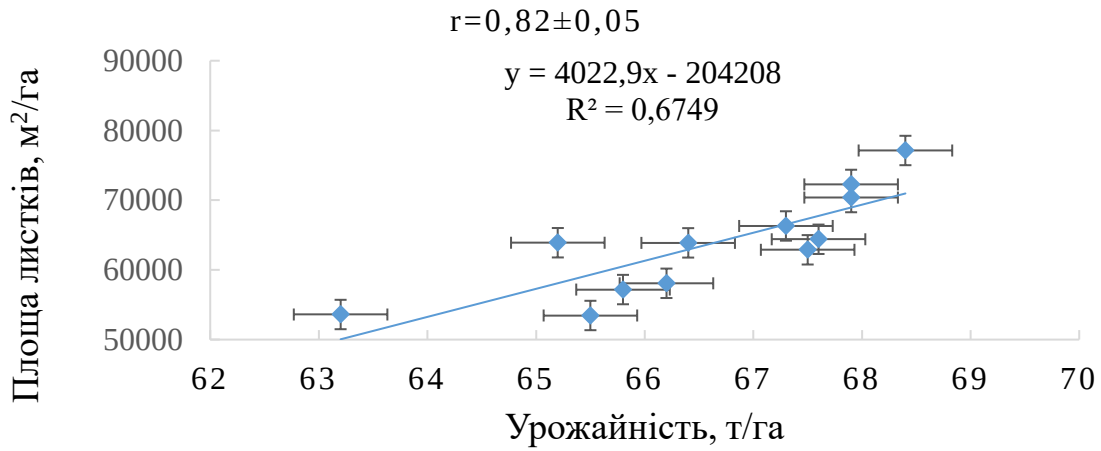


Рис. 2.1. Кореляція урожайності і площі листків цибулі ріпчастої

У середньому по фактору А позакореневе підживлення збільшує врожай цибулі ріпчастої на 0,8 т/га. За даними дисперсійного аналізу істотно вищу врожайність забезпечує підживлення Нутріфлекс Т, вплив добрива Цеовіт Мульти Універсал та взаємодії кореневого і листкового підживлень не достовірний.

3.2. Продуктивність цибулі порей залежно від внесення мінеральних добрив

Варіювання показників площі листків цибулі порей за обліку у другій декаді липня залежно від підживлень було незначним – лише 8% (табл. 3.5) Максимальну площу листків мала цибуля порей, де вносили Нутріфлекс Т + Цеовіт Мульті Універсал – 1016 см^2, а без листкового підживлення – 951 см^2.

Таблиця 3.5

Вплив підживлень на листкову поверхню цибулі порей (90 діб після висаджування розсади), *2023 р., см^2/рослину*

Позакореневе підживлення (А)	Кореневе підживлення (В)	Повторення				Середня	Середнє фактору В	± до контролю
		I	II	III	IV			
Без обприскування (контроль)	Нітроамофоска (контроль)	792	833	835	796	814	831	-
	NPK 16:16:16 + 10S	938	893	869	892	898	917	84
	Нутріфлекс Т	991	974	958	880	951	984	137
Середнє фактору А						888	-	-
Цеовіт Мульті Універсал	Нітроамофоска	815	856	872	850	848	-	34
	NPK 16:16:16 + 10S	909	929	952	950	935		121
	Нутріфлекс Т	1013	1035	1057	960	1016		202
Середнє фактору А						933	-	
Середнє досліду, *X*						910		
Коефіцієнт варіювання, %						8		
$НІР_{05А}$						18		
$НІР_{05В}$						26		

За підживлення мінеральним добривом Нутріфлекс Т із вмістом 25% калію та комплексом мікроелементів приріст площі листків цибулі порей, порівняно до внесення Нітроамофоски становив 17–20%. Підживлення мінеральним добривом NPK 16:16:16 + 10S забезпечувало приріст листкової поверхні на 10%. У середньому по фактору А позакореневе підживлення Цеовіт Мульті Універсал збільшує площу листків цибулі порей на 45 см^2, тобто, лише на 5%. Але за даними дисперсійного аналізу вплив мінеральних добрив на розмір листкової площі цибулі порей був істотним, недостовірна сумісна дія факторів А і В.

Без позакореневого підживлення маса рослин цибулі порей у варіанті NPK 16:16:16 + 10S була більшою контролю на 8%, а з обприскуванням Цеовіт Мульті Універсал – на 16% (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Маса рослин цибулі порей залежно від підживлень, *2023 р., г/шт.*

Позакореневе підживлення (А)	Кореневе підживлення (В)	Повторення				Середня	Середнє фактору В	± до контролю
		I	II	III	IV			
Без обприскування (контроль)	Нітроамофоска (контроль)	275	286	277	258	274	283	-
	NPK 16:16:16 + 10S	298	297	291	299	296	305	22
	Нутріфлекс Т	334	342	327	326	332	340	58
Середнє фактору А						301	-	-
Цеовіт Мульті Універсал	Нітроамофоска	285	324	300	256	291	-	17
	NPK 16:16:16 + 10S	294	308	321	334	314		40
	Нутріфлекс Т	354	361	341	336	348		74
Середнє фактору А						318	-	
Середнє досліду, *X*						309		
Коефіцієнт варіювання, %						9		
$НІР_{05A}$						10		
$НІР_{05B}$						13		

Приріст маси порею у варіанті NPK 16:16:16 + 10S + Цеовіт Мульті Універсал порівняно до внесення Нітроамофоски із Цеовіт Мульті Універсал становив 23 г (8%).

Після використання в системі фертигації цибулі порей комплексного мінерального добрива Нутріфлекс маса рослин становила 332 г, тобто, на 21% більше контролю. За умови обприскування Цеовіт Мульті Універсал і підживлення Нутріфлексом приріст маси порівняно до варіанту Цеовіт Мульті Універсал і Нітроамофоска становив 57 г, або 20%. Позакореневе підживлення Цеовіт Мульті Універсал сприяє формуванню рослин порею більшої маси на 16–18 г. Найбільше стандартне відхилення від середнього показника прогнозовано у варіанті контролю – 64 г (рис. 2.2).

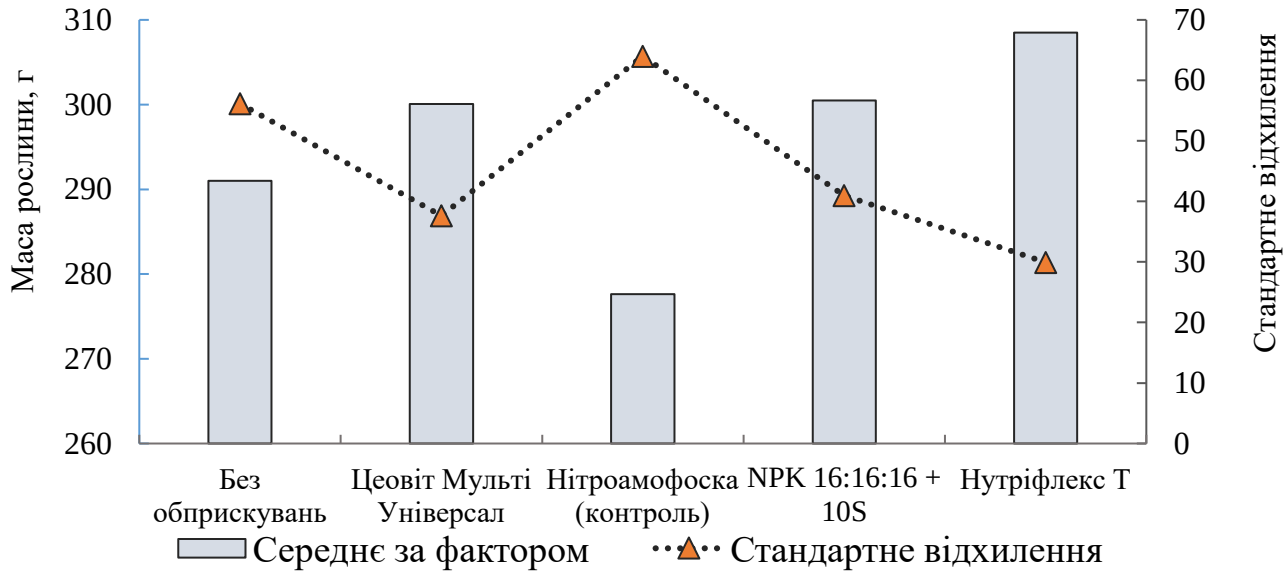


Рис. 2.2. Графік стандартного відхилення від середніх значень маси цибулі порей у групах

Використання у системі фертигації цибулі порей мінерального добрива з вищим умістом сірки NPK 16:16:16 + 10S або з вищим умістом калію Нутріфлекс Т достовірно та істотно підвищує врожайність – на 1,94–5,39 т/га (табл.3.7). Запровадження позакореневого підживлення також достовірно впливає на рівень урожаю цибулі порей за $НІР_{05В}$ – 0,99 т/га.

Приріст врожайності був 1,26 т/га (NPK 16:16:16 + 10S) – 1,91 т/га (Нітроамофоска) та 1,65 т/га у середньому по фактору А.

Таблиця 3.7

Врожайність цибулі порей залежно від підживлень, *2023 р., т/га*

Позакореневе підживлення (А)	Кореневе підживлення (В)	Повторення				Середня	Середнє фактору В	± до контролю
		I	II	III	IV			
Без обприскування (контроль)	Нітроамофоска (контроль)	30,44	30,56	31,78	30,78	30,89	31,84	-
	NPK 16:16:16 + 10S	32,89	33,11	33,00	32,33	32,83	33,46	1,94
	Нутріфлекс Т	33,67	37,11	38,00	36,33	36,28	37,17	5,39
Середнє фактору А						33,33	-	-
Цеовіт Мульті Універсал	Нітроамофоска	31,22	33,20	33,44	33,33	32,80	-	1,91
	NPK 16:16:16 + 10S	33,89	33,56	34,22	34,67	34,09		3,20
	Нутріфлекс Т	34,89	39,33	40,11	37,89	38,06		7,17
Середнє фактору А						34,98	-	
Середнє досліду, *X*						34,16		
Коефіцієнт варіювання, %						8		
$НІР_{05A}$						0,99		
$НІР_{05B}$						1,40		

У середньому по фактору В найвища врожайність цибулі порей за підживлення Нутріфлексом Т – 37,17 т/га, що на 17% більше, аніж підживлення Нітроамофоскою. Варто відмітити, що врожайність цибулі порей у варіанті внесення Нутріфлексу без позакореневого підживлення була вищою – 36,28 т/га, аніж за внесення Нітроамофоски або NPK 16:16:16 + 10S разом із Цеовіт Мульті Унверсалом – 32,80–34,09 т/га відповідно. Отже, за даними рівня врожайності цибулю порей доцільно під час третього підживлення удобрювати комплексним мінеральним добривом Нутріфлекс Т.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЦИБУЛЬ

Галузь овочівництва залишається прибутковою за умови одержання якісного врожаю. Для розрахунку економічної ефективності використано технологічну карту вирощування цибулі ріпчастої та цибулі порей на краплинному зрошенні із запропонованою схемою ґрунтового та позакореневого підживлень (додат. А–А.1, табл. 4.1–4.2).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування цибулі ріпчастої залежно від підживлення, тис. грн./га, 2023 рік

Показники	Нітроамофоска (контроль)	NPK 16:16:16 + 10S	Нутріфлекс Т	Нітроамофоска (контроль) + Цеовіт Мульті Універсал	NPK 16:16:16 + 10S + Цеовіт Мульті Універсал	Нутріфлекс Т + Цеовіт Мульті Універсал
Врожайність, кг/га	65,5	66,4	67,3	66,2	67,6	67,9
± до контролю	0	0,9	1,8	0,7	2,1	2,4
Вартість продукції в цінах реалізації	524,0	531,2	538,4	529,6	540,8	543,2
± до контролю		7,20	14,40	5,60	16,80	19,20
Витрати на виробництво	345,9	348,7	358,6	349,4	352,9	362,0
Собівартість 1 т	5,28	5,25	5,33	5,28	5,22	5,33
Умовна сума чистого доходу	178,1	182,5	179,8	180,2	187,9	181,2
± до контролю		4,40	1,68	2,01	9,76	3,02
Рівень рентабельності, %	51,5	52,4	50,1	51,6	53,2	50,0

Тарифні ставки розраховано за умови оплати 44 грн. за годину робочого часу, що становить для першого розряду механізованих робіт 8741 грн /місяць. Тарифні ставки для робіт, пов'язаних з внесенням пестицидів підвищені за шкідливість робіт.

Затрати на збирання додаткового врожаю у варіантах підживлень Нутріфлекс Т та Нутріфлекс Т + Цеовіт Мульті Універсал становили 2372–3163 грн./га. Найбільше виробничі витрати зростали внаслідок вартості добрива Нутріфлекс Т – 12560 грн/га. Всього на вирощування цибулі ріпчастої врожаю у варіантах підживлень Нутріфлекс Т та Нутріфлекс Т + Цеовіт Мульті Універсал виробничі витати складали 358,6–362,0 тис.грн/га (табл. 4.1). Додатковий урожай 1,8–2,4 т/га не забезпечував зниження рівня собівартості цибулі-ріпки, а сума чистого доходу виявилася нижчою (179,8–181,2тис. грн/га), порівняно із варіантом внесення добрива NPK 16:16:16 + 10S (182,5–187,9 тис.грн/га). Найвищою рентабельність вирощування цибулі ріпчастою була за підживлення NPK 16:16:16 + 10S + Цеовіт Мульті Універсал – 53,2%, прибуток зростав на 9,76 тис.грн/га. Підживлення Нітроамофоскою матиме рівень рентабельності 51,5–51,6%.

Затрати на вирощування цибулі порей були менші, аніж на ріпчасту за менших витрат на збирання врожаю і вартість розсади. Поряд з цим, оптова ціна реалізації цибулі порей вища – 13 грн/кг, аніж цибулі-ріпки – 8 грн/кг. Більший приріст врожайності цибулі порей забезпечував сумарну вартість продукції у варіанті Нітроамофоска + Цеовіт Мульті Універсал на 24,83 тис. грн/га вищу контролю (табл. 4.2).

Витрати на збирання додаткового врожаю цибулі порей становили 4,54–17,04 тис.грн/га, тому сумарні виробничі витрати у варіантах із позакореневим підживленням були вищі контролю на 7,20–30,06 тис.грн/га. Собівартість 1 т цибулі порей варіювала від 7,43 тис.грн. (Нутріфлекс Т + Цеовіт Мульті Універсал) до 8,18 тис.грн (Нітроамофоска). Умовна сума чистого доходу за підживлення цибулі порей Нітроаомфоскою була 148,8–166,4 тис.грн/га, підживлення NPK 16:16:16 + 10S – 167,8–178,5 тис. грн/га.

Таблиця 4.2

Економічна ефективність вирощування цибулі порей залежно від підживлення, тис. грн./га, 2023 рік

Показники	Нітроамофоска (контроль)	NPK 16:16:16 + 10S	Нутріфлекс Т	Нітроамофоска + Цеовіт Мульті Універсал	NPK 16:16:16 + 10S + Цеовіт Мульті Універсал	Нутріфлекс Т + Цеовіт Мульті Універсал
Врожайність, кг/га	30,89	32,83	36,28	32,80	34,09	38,06
± до контролю	0	1,94	5,39	1,91	3,2	7,17
Вартість продукції в цінах реалізації	401,6	426,8	471,6	426,8	443,2	494,8
± до контролю		25,22	70,07	24,83	41,60	93,21
Витрати на виробництво	252,8	259,0	276,0	260,0	264,7	282,9
± до контролю		6,22	23,16	7,20	11,88	30,06
Собівартість 1 т	8,18	7,89	7,61	7,93	7,76	7,43
Умовна сума чистого доходу	148,8	167,8	195,7	166,4	178,5	211,9
± до контролю		19,00	46,91	17,63	29,72	63,15
Рівень рентабельності, %	59	65	71	64	67	75

За використання фертигації Нутріфлексом чистий дохід буде вищий контролю на 46,91тис.грн/га, а у поєднанні із позакореневим підживленням – 63,15 тис. грн. Отже, на відміну від цибулі ріпчастої, найвища рентабельність вирощування цибулі порей за використання мінерального добрива Нутріфлекс

Т – 71-75%. Рентабельність за підживлення сірковмісним добривом була 65–67%.

ВИСНОВКИ

1. За підсумком дисперсійного аналізу позакореневе підживлення не має достовірного впливу на врожайність цибулі ріпчастої. Не встановлено достовірного впливу на рівень врожайності цибулі ріпчастої і цибулі порей взаємодії позакореневого і ґрунтового підживлення. Врожайність цибулі порей істотно збільшується внаслідок фертигації мінеральним добривом з вищим умістом сірки або калію та за обприскування Цеовіт Мульти Універсалом.

2. Приріст площі асиміляційної поверхні цибулі ріпчастої за підживлення сірковмісним добривом NPK 16:16:16 + 10S у середньому по фактору В становив 16%, а за фертигації добривом Нутріфлекс Т з вищим умістом калію – на 25%. Площа листків цибулі порей збільшувалася відповідно на 10% та 19%.

3. Завдяки обприскуванню цибулі ріпчастої Цеовіт Мульті Універсалом листкова поверхня збільшувалася у середньому по фактору А на 47 $см^2$, а цибулі порей – на 45 $см^2$.

4. Товарна маса цибулі-ріпки суттєво не варіювала, максимальною була у варіантах підживлень Нутріфлексом – 86,0–87,2 г. За удобрення Нітроамофоскою маса цибулі-ріпки 83,9 г середня по фактору В. Маса рослин цибулі порей була 274 г уконтролі, а максимальна – у варіанті Нутріфлекс Т + Цеовіт Мульті Універсал – 348 г.

5. Залежно від схеми удобрення врожай цибулі ріпчастої варіював від 65,5 т/га до 67,9 т/га. Середній приріст врожаю ріпки за внесення Нутріфлекс Т становив 1,7 т/га (3%), NPK 16:16:16 + 10S – на 1,1 т/га, обприскування Цеовіт Мульті Універсал – 0,8 т/га. Запропонована схема підживлень Нутріфлексом виявилася більш ефективною для цибулі порей, оскільки врожайність у

середньому по фактору В вища контролю на 5,33 т/га, тобто, на 17%. У варіанті Нутріфлекс Т + Цеовіт Мульті Універсал врожайність цибулі порей зростала на 7,17 т/га і становила 38,06 т/га.

6. За економічними розрахунками підживлювати цибулю ріпчасту Нутріфлексом не доцільно, оскільки вартість добрива не окуповується додатковим врожаєм. Вища рентабельність підживлення цибулі ріпчастої NPK 16:16:16 + 10S із Цеовіт Мульті Універсал – 53%. Натомість, вирощування цибулі порей має вищу рентабельність за фертигації Нутріфлекс Т із обприскуванням Цеовіт Мульті Універсал – 75%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для удобрення цибулі ріпчастої на краплинному зрошенні вносити 16:16:16 + 10S (100 кг/га) із обприскуванням Цеовіт Мульті Універсал (2 л/га). У схемі фертигації цибулі порей використовувати Нутріфлекс Т (100 кг/га) також з наступним позакореневим підживленням Цеовіт Мульті Універсал.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ходєєва Л.П. Добрива як фактор оптимізації мінерального живлення і підвищення продуктивності капусти і цибулі в Лівобережному Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук. Харків, 1997. 40 с.
2. Ходєєва Л. П. Система удобрення овочевих рослин в овоче-кормовій сівозміні на чорноземних ґрунтах Лівобережного Лісостепу України при зрошенні. Харків: ННЦ, 2007. 24 с.
3. Агрохімія: Підручник / Ч.1. Теоретичні основи формування врожаю М.Й Шевчук, С.І.Веремеєнко, В.І.Лопушняк. За ред. М.Й. Шевчука. Луцьк: Надстир'я, 2012. 196 с.
4. Агрохімія: Підручник / Ч.2. Добрива та їх вплив на біопродуктивність ґрунту. М.Й Шевчук, С.І.Веремеєнко, В.І.Лопушняк. За ред. М.Й.Шевчука. – Луцьк: Надстир'я, 2012. 440с.
5. Мінеральні добрива: класифікація, властивості, застосування (Навчально-методичний посібник): [текст] / Хацевич О.М., Джус Р.Р. /Факультет природничих наук; Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника. Івано-Франківськ, 2018. – 80 с.
6. Хабер М.В., Костів І.Ю. Калійні добрива. Стан і перспективи розвитку виробництва в Україні. Хімічна промисловість України. 2004. № 6. С. 5–8.
7. Шехунова С.Б., Данишурка Н.А. Калійна сіль і фосфорні руди: Сировинна база і стан використання калійних та фосфатних добрив (Світовий огляд). Матеріали міжвідомчої наук.-техн. конф. Київ. 2004. С. 85–88.
8. Повх І.В., Повх Т.І. Кон'юктура світового ринку сировини для виробництва міндобрив. Хімічна промисловість України. 1998. № 1. С. 3–7.

9. Міщенко О. П. Сучасний стан мінерально-сировинної бази калійних солей на території ділянок ДП «Західукргеологія». Матеріали міжвідомчої наук. - техн. конф. Київ. 2004. С.139–143.
10. Чередніченко М. Мінеральне живлення за умов дефіциту вологи. Агробізнес-Україна. 2020. №4.
11. Особливості вирощування та підживлення цибулі. 28.03.2023. https://tetra-agro.com.ua/news/ osoblivosti_viroshhuvannya _ta_ pidzivlennya _cibuli
12. +30% до врожайності. Порівняння систем удобрення цибулі. Агроном. 2021. №12. Режим доступу: https://www.agronom.com.ua/30-do-vrozhajnosti-porivnyannya-system-udobrennya-tsybuli/
13. Гордієнко І.М., Гладких Р.П., Гончаренко В.Ю. Вміст елементів живлення в рослинах і винос їх з урожаєм цибулі ріпчастої. Вісник Харківського національного аграрного університету Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання». 2017. Вип. 2. С.111–117.
14. Ліньков В. Ф. Режим зрошення цибулі на ріпку при однорічній культурі в умовах Півдня України. Таврійський науковий збірник. 2002. Вип. 21. С. 89– 92.
15. Деклараційний патент на корисну модель № 57728 Україна, Спосіб вирощування цибулі ріпчастої при краплинному / Лимар В. А. Наумов А. О., Гамаюнова В. В., Задорожній Ю. В. (Україна). № u2010-09907; заявл.09.08.2010; опубл. 10.03.2011, Бюл №5.
16. Лимар А. О., Лимар В. А., Наумов А. О. Вплив режимів зрошення, способів поливу та доз добрив на врожай цибулі ріпчастої в зоні нижньодніпровських піщаних ґрунтів. Таврійський науковий збірник. Науковий журнал. Херсон: Гринь Д. С. 2012. Вип. 80. Ч. 1 С. 187–192.
17. Удобрення овочевих і баштанних культур: Монографія / Корнієнко С. І., Гончаренко В. Ю., Ходєєва Л. П., Гладкіх Р. П., Парамонова Т. В., та ін. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 370 с.

18. Музика Л. П. Альтернативна система удобрення цибулі ріпчастої з насіння без зрошення. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Агрономія і біологія". Суми: СНАУ, 2011. Вип. 11 (22). С. 22–27.
19. Кабанець В. М., Музика Л. П., Новікова А. В. Інноваційна технологічна схема вирощування цибулі ріпчастої з насіння та сіянки за альтернативної системи удобрення. Методичні рекомендації. Сад: Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН, 2015. 16 с.
20. Бойко Г. М. Різні дози і способи внесення мінеральних добрив і урожайність цибулі. Овочівництво і баштанництво. 2004. Вип. 49. С. 167–170.
21. Куц О. В., Парамонова Т. В., Гордієнко І. М., Ільїнова Є. М. Ефективність позакореневих підживлень комплексними добривами при вирощуванні цибулі ріпчастої. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2012. Вип. 9 (24). С. 50–53.
22. Парамонова Т. В., Ходєєва Л. П. Ефективність систем удобрення цибулі ріпчастої в овоче-кормовій зрошуваній сівозміні лівобережного Лісостепу України. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків: ВП «Плеяда», 2016. Вип. 62. С. 228–237.
23. Дишлюк В. Є. Ефективність хімічної меліорації в умовах краплинного зрошення при вирощуванні цибулі ріпчастої. Вісник аграрної науки. 2011. №8 С. 53–56.
24. Готвянська А. С., Нестеренко А. А. Порівняльна оцінка способу зрошення та внесення добрив на ріст і розвиток рослин цибулі ріпчастої. Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур: зб. тез доп. міжнар. наук.-практ. конф., м. Дніпро, 26 листопада 2020 р. Дніпро, 2020. С. 50–53.

25. Системи оптимізації живлення огірка, цибулі ріпчастої та помідора за їх вирощування в зрошуваних овоче-кормових сівозмінах на основі комплексного використання сидеральних та органічних добрив з місцевої сировини, мікробних препаратів та регуляторів росту рослинного походження. (Методичні рекомендації) / Авт. кол. : Куц. О. В., Парамонова Т. В., Михайлин В. І., Семененко І. І. та ін. Селекційне : ІОБ НААН, 2020. 20 с.

26. Гордієнко І.М., Яровий Г.І., ТерьохінаЛ.А., Урюпіна Л.М. Вплив сірковмісних добрив на врожайність і якість цибулі ріпчастої. Овочівництво і баштанництво. 2020. Випуск 67. С.57–63.

27. Куц О. В., Зелендін Ю. Д., Вітанов О. Д. Залежність споживання елементів живлення рослинами цибулі ріпчастої від способів зрошення та внесення добрив. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2013. № 1. С. 17–19.

28. Семенко Л.О. Порівняльна характеристика внесення різних видів добрив при вирощуванні цибулі ріпчастої. Режим доступу: http://bioenergy.gov.ua/sites/default/files/articles/17_t2_92.pdf

29. Кубрак С. Живлення ріпчастої цибулі. Плантатор. 2018. Березень. С. 91.

30. Насіння цибулі. Режим доступу: https://agrolife.ua/ua/jamper-f1-luk-bejo.html?gad=1&gclid=EAIaIQobChMIhZeAt42wggMVnwCiAx1L7gCiEAQYASABEgLFkfD_BwE.

31. Нітрамофоска NPK 16:16:16 Супер Агро. Режим доступу: https://www.google.com/shopping/product/1?q=%D0%A1%D1%83%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%90%D0%B3%D1%80%D0%BE+NPK+(16:16:16)

32. Нітроамофоска. Режим доступу: https://aridon-agro.com.ua/ua/p1876895656-npk-10s-nitroammofoska.html?source=merchant_center

33. NUTRIFLEX T (15-08-25+3,5 MGO+ME). https://agrokomora.com.ua/ua/p1895159496-nutriflex-2535-mgome.html?

34. Бондаренко Г. Яковенко К. (2001). Експериментальна методика овочівництва та баштанництва. Харків: Основа, 369 с.

35. Гончаренко В. Краплинне зрошення овочевих культур. Agrotimes.ua. 2014. №1. Режим доступу: https://agrotimes.ua/article/ kraplinne_ zroshennya_ ovochevih_kultur/