

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра селекції, насінництва і генетики

МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему:

**«ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ
СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО
ПІДЖИВЛЕННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
ОПП Насінництво і насіннезнавство
спеціальність 201 Агрономія
Приймак Ярослав Олександрович

Керівник: кандидат с.-г. наук, доцент
Шокало Наталія Сергіївна,

Рецензент: кандидат с.-г. наук, доцент
Коваленко Нінель Павлівна

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1. Використання позакореневого підживлення у технології вирощування соняшнику (Огляд літератури)	7
РОЗДІЛ 2. Ботанічна характеристика та біологічні особливості соняшнику як об'єкту досліджень	
2.1. Ботанічна характеристика соняшнику	19
2.2. Біологічні особливості соняшнику	22
РОЗДІЛ 3. Умови та методика проведення досліджень	
3.1. Характеристика місця проведення досліджень	26
3.2. Погодні умови у роки проведення досліджень	29
3.3. Методика проведення досліджень	33
3.4. Агротехніка вирощування соняшнику в досліді	36
РОЗДІЛ 4. Результати досліджень	
4.1. Вплив позакореневого підживлення водорозчинним добривом PARTNER BOR+ на формування елементів продуктивності гібриду соняшника Арена ПР	37
4.2. Вплив водорозчинного добрива PARTNER BOR+ на формування урожайності насіння гібриду соняшника Арена ПР	39
4.3. Вплив обробки гібриду соняшника Арена ПР водорозчинним добривом PARTNER BOR+ на якість насіння	42
РОЗДІЛ 5. Економічна ефективність позакореневого підживлення водорозчинним добривом PARTNER BOR+ за вирощування соняшника	45
РОЗДІЛ 6. Екологічна експертиза	48
РОЗДІЛ 7. Охорона праці	52
ВИСНОВКИ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	57
ДОДАТКИ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

У виробничих умовах України середня урожайність насіння соняшнику залежно від умов вегетаційного періоду є реальною в межах 2,4-3,0 т/га за правильного використання високопродуктивних гібридів та дотримання сортової технології їх вирощування.

Серед низки чинників, що істотно обмежують урожайність насіння соняшнику, важливу роль відіграє надмірна спеціалізація господарств, перенасичення орних земель соняшником та іншими технічними культурами, недотримання науково обґрунтованих сівозмін та порушення технології вирощування культури, що призводить до незадовільного фітосанітарного стану агроценозів і до втрат урожаїв насіння, що сягають 30-50%.

Альтернативою вирішення проблеми підвищення врожаїв соняшнику та його якості може бути застосування позакореневого підживлення культури протягом вегетаційного періоду.

Актуальність. Підвищити стійкість рослин до абіотичних факторів і таким чином стабілізувати їх продуктивність можливо за використання в агротехнологіях водорозчинних добрив з антистресовими властивостями переважно для обприскування вегетуючих рослин. Вони сприяють кращому використанню рослинами наявних чинників життя, стимулюють неспецифічні реакції рослинного організму на стрес, що супроводжується збільшенням вегетативної і насінневої продуктивності

Мета і задачі досліджень. Метою даної дипломної роботи було вивчити вплив водорозчинного добрива PARTNER BOR+ на урожайність і якість насіння соняшнику в умовах ТОВ «Добробут» ВП «Лан» Кобеляцького району Полтавської області.

Об'єкт досліджень. Гібрид соняшника Арена ПР.

Предмет дослідження. Водорозчинне добриво PARTNER BOR+.

Методи досліджень. Лабораторні та польові спостереження, проведені за загальноприйнятими методиками.

Наукова новизна результатів досліджень. Експериментально доведено доцільність застосування водорозчинного добрива PARTNER BOR+ за вирощування соняшнику.

Практичне значення результатів досліджень. У технології вирощування скоростиглого гібриду соняшника Арена встановлено доцільність подвійної обробки водорозчинним добривом PARTNER BOR+ нормою 1,5 + 1,5 кг/га у фазу 4–6 та 8–10 пар листків.

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота виконана на 55 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 7 розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури налічує 55 найменувань.

РОЗДІЛ 1 ВИКОРИСТАННЯ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ

У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Соняшник – культура інтенсивного мінерального живлення, вимоглива до запасів поживних речовин у ґрунті, тому внесення повної дози мінеральних добрив з осені – необхідна вимога. На полях, де не вносять повну дозу мінеральних добрив восени, зростає ефективність їх локального внесення навесні. Загальна кількість елементів живлення, які соняшник використовує для формування врожаю, досягає значних величин, особливо при посіві інтенсивними гібридами, урожай яких досягає 35-45 ц/га.

Винос поживних речовин визначається продуктивністю гібрида, конкретними ґрунтово-кліматичними, агротехнічними і організаційними умовами. Соняшник, в порівнянні з іншими польовими культурами, виносить у великих кількостях азот і фосфор, а по виносу калію йому взагалі немає рівних. На формування 20ц/га насіння виноситься: азоту – 56-58 кг/га, фосфору – 22 кг/га, калію – 30 кг/га. Вся побічна продукція, в якій міститься 50 кг/га азоту, 25 кг/га фосфору, 180-200 кг/га калію залишається на полі.

У процесі вегетації соняшник засвоює поживні речовини нерівномірно. Велика кількість азоту і фосфору засвоюється до цвітіння, коли формуються листки, стебло і корені. Після появи кошиків засвоєння фосфору різко зменшується. Калій засвоюється рослинами соняшнику майже протягом всієї вегетації, але особливо інтенсивно – до цвітіння.

Для соняшника існує декілька критичних по впливу на урожайність фаз розвитку: проростання насіння, закладка кошика, початок цвітіння. Під час проростання, рослини чутливі до перепадів температури, дефіциту вологи, дії ґрунтових гербіцидів, хвороб, тому крім обробки насіння фунгіцидами та

інсектицидами, варто додавати мікроелементи та стимулятори. Запас мікроелементів та стимуляторів на поверхні насіння підвищує енергію проростання, знімає стрес від зовнішніх факторів середовища та ЗЗР, стимулює розвиток кореневої системи, підвищує стійкість до хвороб.

Позакореневе підживлення соняшнику мікродобривами грає найважливішу роль в підвищенні врожайності, оскільки звичайні органічні або мінеральні добрива не можуть самостійно забезпечити рослинам нормальний ріст і розвиток. Застосування мікродобрив особливо важливо в так звані критичні фази розвитку культури, коли необхідно забезпечити збалансоване живлення рослин соняшнику мікроелементами, щоб простимулювати коренеутворення і закладку кошиків, що в кінцевому підсумку вплине на підвищення продуктивності.

Листову підкормку соняшнику рекомендується проводити двічі за сезон: в період інтенсивного росту рослин (фаза 4-12 листків) і на початку фази бутонізації. Під час першого внесення мікродобрив соняшник особливо гостро відчуває потребу в азоті, борі, фосфорі, калії. Дані мікроелементи в першу половину вегетації дуже швидко поглинаються з ґрунту, особливо це проявляється при інтенсивній технології вирощування гібридів культури.

Для поповнення нестачі в життєво необхідних мікроелементах в перший критичний період (до початку бутонізації) рекомендується проводити позакореневе підживлення рослин комбінованої сумішшю з препаратів Наніт Мастер + Нертус Бор + Гумат Біо + Карбамід. Це допомагає зняти стрес від гербицидного впливу, стимулює розвиток кореневої системи, закладку репродуктивних органів, підвищує стійкість до захворювань, створює умови для підвищення врожайності приблизно на 10-15%.

Препарат Наніт Мастер забезпечує рослини життєво важливими живильними елементами. Він містить високий склад фосфору відразу в трьох формах: фосфату, фосфіти і органічного фосфору. Таким чином, він, перш за все, живить соняшник доступним фосфором, який необхідний для підвищення

стійкості до грибкових захворювань, включаючи борошністу росу і кореневу гниль, вилягання стебел. Фосфор важливий для соняшника ще й тим, що допомагає посилити початковий ріст кореневої системи, вегетативних органів, забезпечити стресо- стійкість до зовнішніх чинників. Рекомендована кількість мікродобрива Наніт Master в баковій суміші - 1 л / га.

В першу критичну фазу проявляється особлива чутливість соняшнику до дефіциту бору, який істотно впливає на продуктивність цвітіння і якість наповненості кошиків насінням. Саме тому для позакореневого підживлення важливо застосовувати препарат Нертус Бор. Він зроблений на основі боретаноламін і допомагає уникнути стерильності пилку, збільшити кількість сім'янок в кошиках, підвищити кількісні та якісні показники врожаю.

Відсутність дефіциту бору для соняшника допомагає уникнути деформації листя, відставання в рості, проблем з утворенням суцвіть і нерівномірністю семянок. Рекомендована норма препарату Нертус Бор в баковій суміші при першому підживленні становить 1 л / га.

Серед перевірених кращими для посівів соняшнику визнані вітчизняні препарати Агростимулін, Трепролем, Протоностим, Альфастим, Біолан, Радостим, Сукцин, створені Інститутом біоорганічної хімії і нафтохімії, біостимулятор Триман Науково-Інженерного центру АКСО Національної академії наук, Гумісол – Донецької агрофірми «Гермес» та деякі інші. Результати досліджень показали, що при обробці насіння кращими вітчизняними біостимуляторами з розрахунку 20-25 мл на тонну, вони сприяють підвищенню його польової схожості, більш ранній появі сходів, збільшенню висоти рослин на 10-16 см і діаметру кошиків – на 4-6 см та прискорюють досягання посівів на 4-7 днів. Одночасно доведено, що під впливом біостимуляторів збиральна вологість врожаю соняшнику знижується на 4-8%, а швидкість та енергія проростання вирощеного насіння підвищується, порівняно з контролем, на 4-6%. Завдяки зниженню збиральної вологості насіння витрати енергоносіїв на його сушіння значно скорочуються.

Результати трирічних дослідів у Миколаївському, Черкаському, Кіровоградському і Полтавському інститутах АПВ показали, що при обробці насіння біостимулятором Сукцин приріст врожаю соняшнику в середньому становить 3,3 ц/га (18,8%), препаратом Трептолем – 3,6 ц/га (17,8%), Гарт – 3,2 ц/га (15,5%). Вони сприяли також збільшенню виходу олії. При застосуванні Сукцину її вихід зріс на 1,9 ц/га (19,6%), Трептолему – на 1,3 ц/га (13,4%), Агростимуліну – на 1,3 ц/га (13,4%) і Емістиму – на 1,2 ц/га (12,2%).

При обприскуванні посівів водними розчинами біостимуляторів із розрахунку 20 мл/га у фазі 6 пар листків прирости врожаїв соняшнику виявилися близькими до результатів при обробці насіння і становили: по варіанту з Трептолемом – +4,6 ц/га (23,5%), Агростимуліном – +2,9 ц/га (14,0%) і Емістимом – +2,8 ц/га (13,5%). Вихід олії під впливом обприскування посівів цими препаратами зріс на 19,1-22,5%.

За результатами дослідів, проведених у минулі роки в Українському науково-дослідному інституті зрошуваного землеробства, препарат Агростимулін підвищив урожай соняшнику на 3,6 ц/га (22,1%), а Трептолем – на 5,8 ц/га (35,6%). У Драбівському відділенні Черкаського інституту АПВ, при обробці насіння вітчизняним препаратом Агростимулін, за 11 років урожай соняшнику підвищився на 3,3 ц/га (19,4%). За даними цього інституту, біостимулятори також зменшили враження посіві гнилями в 4-11 разів.

Незважаючи на складні погодні умови 2007 року, найновіші біостимулюючі препарати Інституту біоорганічної хімії і нафтохімії Радостим та Нейтрино при обробці насіння у Кіровоградському інституті АПВ підвищили врожай соняшнику на 4,0-4,7 ц/га (17,9-19,7%). Під впливом цих препаратів відмічено також зростання насіння олійності насіння на 0,7-0,8% та збільшення виходу олії на 2,5-3,1 ц/га. В середньому по Кіровоградському і Черкаському інститутах АПВ за 2006-2007 роки обробка насіння препаратами Інституту біоорганічної хімії і нафтохімії Радостим, Протоностим і Альфастим

підвищила врожай соняшнику на 3,4-4,4 ц/га (15,3-19,8%), а збір олії – на 1,5-2,1 ц/га.

Позитивний вплив біостимуляторів на прискорення росту і розвитку посівів та підвищення їх продуктивності пояснюється тим, що вони активно впливають на всі структурні елементи клітин рослинного організму, збільшують утворення природних ауксинів у точках його росту та сприяють інтенсифікації процесів живлення, дихання і фотосинтезу.

На основі широких досліджень у нашій країні і за кордоном застосування сучасних біостимуляторів на посівах соняшнику визнане високоефективним і найменш витратним заходом збільшення виробництва та зниження собівартості соняшникової продукції. Згідно з аналітичними даними витрати на придбання та застосування більшості вітчизняних біостимуляторів для обробки насіння соняшнику становлять близько гривні на гектар. Таким чином, додатковий вихід олії зростає, як мінімум, на 1 центнер з гектара, вартість якої, за сучасними ринковими цінами, становить майже 1,0 тис. грн. Незважаючи на наукову обґрунтованість розрахунків, чимало керівників-аграріїв ставляться до цього скептично. Та це й не дивно. Адже після завозу картоплі в нашу країну на початку 18 століття важливість її споживання майже 200 років не визнавали.

Враховуючи результати багаторічних досліджень у високо-авторитетних наукових установах, неважко підрахувати, що для обробки насіння соняшнику вітчизняними біостимуляторами Трептолем, Агростимулін, Біолан на всю його посівну площу в Україні витрати на закупівлю і застосування цих препаратів становитимуть не більше 3,7 млн. грн. При щонайменшому збільшенні виходу олії від цього агротехнологічного заходу на 1 ц/га разом із більшою кількістю макухи, вартість додаткової продукції з усієї площі соняшнику може щорічно досягати 4 млрд. грн. при окупності витрат більше, ніж у тисячу разів.

Зараз державні органи значну увагу приділяють розробці програм оздоровлення с/г виробництва за допомогою давно відомих заходів, однак через високу вартість і дефіцит коштів вони залишаються нездійсненими. Отже,

подальше зволікання з впровадженням цього вагомого резерву в сільськогосподарське виробництво нашої країни недопустиме.

Вважаємо, що при сучасних дуже низьких цінах на українські біостимулятори, їх застосування на посівах соняшнику давно повинно стати обов'язковим агрозаходом. Для цього Мінагрополітики доцільно щорічно виділяти лише по кілька мільйонів гривень на їх закупівлю для посівів соняшнику і передачі господарствам під контролем сіль госпорганів у вигляді субсидій. Ці витрати щорічно окупляться приростами врожаїв у тисячу разів і по справжньому впливатимуть на зміцнення економіки агропромислового комплексу України [2].

До останнього часу технологія вирощування культури передбачала для створення оптимального режиму застосування тільки мінеральних форм добрив, що в деяких випадках призводило до зменшення гумусу і збідніння на поживні речовини кореневмісного шару ґрунту і, як наслідок, до значного зниження врожаю. Альтернативою вирішення проблеми підвищення врожаїв соняшнику та його якості може бути застосування регуляторів росту [42].

Проблема застосування регуляторів росту в технологіях вирощування олійного соняшнику досліджувалася А.А. Астаховим [5]. Водночас було використано регулятори росту з діючими речовинами різного походження та механізму впливу на рослини і встановлено, що за передпосівної обробки насіння соняшнику різними захисно-стимулюючими препаратами врожайність збільшується на 5,8 – 35,9 % насамперед за рахунок збільшення маси 1000 насінин та кількості виповнених насінин у кошику.

За використання біостимулятора в технології вирощування соняшнику Л.І. Ясинською та А.В. Коханом (2008) встановлено, що біопрепарат Байкал ЕМ-1 як один із способів удобрення вплинув на формування кількості листків на рослині та на їх площу. Збільшення фотосинтезуючої поверхні у свою чергу сприяло більш інтенсивному росту вегетативної маси культури, за рахунок чого рослини мали більший діаметр кошиків та краще виповнене насіння.

У результаті обліку дослідниками встановлено, що в динаміці протягом трьох років за різних схем застосування Байкалу ЕМ-1 найвища врожайність була на варіанті із застосуванням даного біодобрива лише як основного внесення в ґрунт та у варіанті із застосуванням Байкалу ЕМ-1 як основного внесення в ґрунт з обробкою насіння та двома позакореневими підживленнями. Ці варіанти перебували на одному рівні, не відрізняючись між собою з урожайністю в середньому за три роки відповідно 19,5 та 19,6 ц/га, що на 30% було більше порівняно з даними контрольного варіанта та на 4% більше, ніж на варіанті із застосуванням мінеральних добрив [42].

В ході досліджень, проведених А.В. Коханом (2010) була встановлена тісна залежність між рівнем врожайності соняшнику і використанням біопрепаратів.

Слід відзначити високий рівень урожайності соняшнику в умовах Степу України при застосуванні в технології вирощування цієї культури препарату Байкал ЕМ-1 та мінеральних добрив, за рахунок яких вдалося збільшити урожайність насіння в середньому на 0,51 та 0,39 т/га відповідно, порівняно з контролем.

Дещо нижчу врожайність отримали при застосуванні в технології вирощування соняшнику біодобрива агровіт-кор, однак порівняно з контролем вона збільшилася на 0,22 т/га [23].

Вченими Інституту зернового господарства НААН України були проведені дослідження з виявлення впливу біологічних препаратів на розвиток ґрунтових мікроорганізмів. З'ясовано, що застосування Байкалу ЕМ-1 з розрахунку 20 л/га шляхом внесення в ґрунт за два тижні до сівби найбільш позитивно впливає на розвиток мікроорганізмів в ризосфері соняшнику. Для виявлення в ризосфері соняшнику найбільш впливових мікроорганізмів на формування врожайності цієї культури був проведений математичний аналіз, який дав можливість простежити залежність між урожайністю і різними видами мікроорганізмів. Встановлено, що урожайність значною мірою залежала від

наявності мікроорганізмів. Так, найбільший вплив на формування врожаю соняшнику при застосуванні Байкалу ЕМ-1 серед розглянутих мікроорганізмів мають амоніфікуючі бактерії, міцеліальні гриби та ті, що розкладають органічні речовини. Мікроорганізми, що здатні використовувати мінеральні форми азоту (в тому числі актиноміцети) дещо менше впливали на формування урожаю, але переважали, наприклад, олігонітрофільні мікроорганізми. Стосовно мікроорганізмів, що приймають участь у мінералізації гумусових речовин, то їх розвиток майже не впливав на рівень урожаю зерна культури.

Таким чином, на думку Кохана А.В., за рахунок використання Байкалу ЕМ-1 в нормі 20 л/га посилювався розвиток ґрунтової мікрофлори (амоніфікуючих бактерій, міцеліальних грибів та мікроорганізмів, що розкладають органічні речовини). У свою чергу епіфітні мікроорганізми позитивно впливають на поживний режим ґрунту, як наслідок – значно покращується фізіологічний стан рослин, що й сприяє збільшенню урожайності соняшнику на 0,51 т/га порівняно з контролем [24].

Ефективним і низьковитратним заходом вважається обробка насіння соняшнику стимуляторами росту, мікроелементами, протруйниками і плівкоутворюючими препаратами, вважають Ж.А.Шаова і М.І.Мамсиров (2011). Одним з таких препаратів є комплексний гуміновий препарат ФлорГумат, виготовлений на основі біологічно активних речовин гумінового екстракту озерного сапропелю. Він володіє широким спектром дії і високою ефективністю, яка визначається великою різноманітністю і високою біологічною активністю компонентів його складу.

На всіх гібридах соняшнику найбільш оптимальним за врожайністю і рентабельністю був варіант з використанням препарату ФлорГумат. Варіант досліду із застосуванням комплексу мінеральних добрив мав менш високі показники. Це пов'язано з більш високими витратами (вартість добрив вища вартості препарату ФлорГумат) і більш низькою урожайністю гібридів.

Отримані дані свідчать, що обробка вегетуючих рослин соняшнику препаратом ФлорГумат сприяє поліпшенню їх росту, що позитивно впливає на формування урожаю насіння і забезпечує підвищення урожайності гібридів від 0,43 до 0,50 т/га [40].

За даними О.А. Єременка та В.В. Калитки (2016) встановлено, що інкрустація насіння соняшнику регуляторами росту Вимпел і АКМ стимулює проростання, що засвідчує збільшення енергії проростання на 1,8 – 5,1 в.п. відносно контролю. Вимпел практично не впливав на висоту рослин і діаметр стебла, тоді як АКМ збільшував висоту рослин на 11 – 12 %, а діаметр стебла на – на 12 – 19 %. Суттєвим був вплив РРР на масу насіння в кошику, яка за дії Вимпелу збільшувалася на 6 – 21 %, АКМ – на 10 – 27 % порівняно з контролем [51].

На думку Г.О. Цигури та В.П. Патики (2003), цікавим і дуже вигідним є такий новий елемент в технології вирощування сільськогосподарських культур, як застосування біологічних препаратів. В результаті передпосівної обробки насіння біопрепаратами майбутня рослина отримує додаткове фосфорне і азотне живлення, краще росте і розвивається, формує високий і якісний урожай. Особливе значення для соняшнику мають фосформобілізуючі препарати. Саме забезпеченість рослин фосфором в першу чергу впливає на формування якісного, з високим вмістом олії насіння. Застосування біопрепаратів є недорогим, екологічно безпечним заходом, який дозволяє зменшити внесення мінеральних добрив і суттєво підвищити урожайність соняшнику [47].

При проведенні вегетаційного дослідження, в якому вивчали вплив фосформобілізуючих препаратів на ріст і розвиток рослин соняшнику, встановлено, що на ранніх етапах вегетації під впливом альбобактерину і поліміксобактерину істотно збільшується висота рослин – на 16,1% та 21,2% і площа поверхні листової пластинки – відповідно на 19,1% та 25,4% [39].

У польовому дослідженні фенологічними спостереженнями встановлено, що у варіантах з використанням фосформобілізуючих препаратів рослини

соняшнику проходили етапи органогенезу на 2-4 дні швидше, ніж рослини контрольних варіантів.

Протягом вегетаційного періоду вивчали вміст рухомих сполук фосфору в ризосферному ґрунті. Результати досліджень свідчать, що цей показник залежить від особливостей функціонування мікроорганізмів, на основі яких виготовлено біопрепарати, фаз розвитку рослин і, очевидно, від виду рослин. У фазу цвітіння соняшнику вміст рухомого фосфору в усіх варіантах знижувався, порівняно з його значенням перед посівом.

У фазу воскової стиглості насіння в усіх варіантах спостерігається стабілізація значень кількості рухомих сполук фосфору у ризосферному ґрунті. Але якщо в контрольному варіанті вміст P_2O_5 залишається на рівні значень попередньої фази, то у варіантах з використанням біопрепаратів спостерігається тенденція до підвищення його рівня. Отже, застосування біопрепаратів якщо і не сприяє накопиченню рухомих сполук фосфору в ґрунті, то дозволяє компенсувати його винос з ґрунту рослинами [39].

Підвищення значень азотфіксуючої активності під впливом фосфор мобілізуючих бактерій можна пояснити або прямим їх впливом на азот фіксатори, а саме – поліпшення їх фосфорного живлення, або, що більш імовірно, впливом через рослину. Під дією біопрепаратів прискорюється ріст і розвиток рослин, адже мікроорганізми, на основі яких виготовлені використані в даному випадку біопрепарати, здатні не лише переводити важкорозчинні сполуки фосфору ґрунту в доступні форми, а й продукувати речовини, які є стимуляторами росту рослин; інтенсифікуються метаболічні процеси і, як наслідок, зростає кількість корневих виділень, що позитивно впливає на розвиток мікробіоти і, в тому числі, азотфіксуючої. Крім того, рослини, що краще розвиваються, інтенсивніше збіднюють прикореневу зону на зв'язані форми азоту, що в свою чергу стимулює нітрогеназну активність азот фіксуючих мікроорганізмів.

Визначення вмісту фосфору і азоту в рослинах соняшнику, проведене у фазу молочної стиглості насіння, показало, що у варіанті із застосуванням альбобактерину в метаболічні процеси більш активно включається азот, в той час як при застосуванні поліміксобактерину – фосфор [39].

Низка авторів вказують на те, що допосівна обробка насіння соняшнику стимуляторами росту сприяла підвищенню польової схожості насіння, збільшенню сили росту рослин. У польових умовах це дає змогу сформувати задану густоту стояння рослин, що позитивно впливає на подальше функціонування фітоценозу. Прибавка врожайності при цьому становить 4,2-6,2 ц/га, а олійності насіння – 1,65% [34].

За даними І.І. Клименка (2015) найбільшу надбавку урожайності насіння соняшнику лінії Sx1010A отримано при обробці насіння регулятором росту Трептолем з наступним обприскуванням рослин баковою сумішкою Трептолему з мікродобривом Квантум – 0,11 т/га, при 0,86 т/га на контролі. Лінія X720В найбільші надбавки урожайності забезпечила при подвійному застосуванні регулятора росту Трептолем та обприскуванні рослин мікродобривом Квантум – 0,10–0,11 т/га, при 0,76 т/га на контролі. Максимальні надбавки у лінії X526В отримано при використанні регуляторів росту Радостим та Трептолем у варіантах передпосівної обробки та подвійного застосування – 0,10–0,12 т/га, при 1,42 т/га на контролі.

Гібрид Романс найбільш високу ефективність забезпечив у варіантах застосування регулятора росту Трептолем, як для передпосівної обробки, надбавка 0,17 т/га, так і для подвійного його застосування, надбавка 0,21 т/га, а також по варіанту обприскування рослин мікродобривом Квантум, надбавка 0,17 т/га, при 2,44 т/га на контролі. Для гібриду Максимус найбільш ефективним виявилось подвійне застосування регулятора росту Радостим, як окремо, надбавка 0,12 т/га, так і в поєднанні з мікродобривом Квантум, надбавка 0,16 т/га, при 2,41 т/га на контролі [19].

Отже, добрива для підживлення соняшника потрібно обирати досить ретельно, адже вони вносяться в складі бакової суміші до якої входять різні хімічні препарати.

Найважливішим елементом для повноцінного розвитку соняшника є бор. Саме бор бере участь у проростанні пилку і заплідненні квіток соняшника. Завдяки бору збільшуються кількісні та якісні показники сім'янок в кошику. В рослин з дефіцитом бору спостерігається розтріскування стебла, відмирання точок росту та пригнічення розвитку.

Тому врожайність соняшника значною мірою залежить від своєчасного та доступного для рослини внесення борвмісних добрив.

РОЗДІЛ 2

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОНЯШНИКУ ЯК ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна характеристика соняшнику

Соняшник (*Helianthus L.*) – однорічна рослина з родини айстрових (*Asteraceae*). Коренева система стрижнева, досить розгалужена, проникає у ґрунт на глибину 2-3 м. Основою її є стрижневий головний корінь, який розвивається з первинного зародкового кореня. Від стрижневого відходять досить міцні й сильно розгалужені бічні корені, які залежно від зволоження ґрунту та розподілу поживних речовин утворюють два-три яруси сплетених коренів. Перший ярус утворюється близько від поверхні і спочатку росте горизонтально, а на відстані 10-40 см від головного кореня заглиблюється й поширюється в ґрунт майже паралельно йому, утворюючи багато дрібних корінців. Другий ярус бічних, дуже розгалужених коренів відходить від стрижневого кореня на відстані 30-50 см від поверхні. Вони заглиблюються в ґрунт під кутом і утворюють міцне сплетіння великої кількості корінців.

Крім стрижневого кореня та його розгалужень, соняшник утворює також стеблові корінці, які відростають від підсім'ядольного коліна у вологому шарі ґрунту. Вони ростуть спочатку горизонтально і під невеликим кутом до вертикальної осі рослин, а на відстані 15-40 см від головного кореня заглиблюються.

Стебло культурних форм соняшнику пряме, здебільшого нерозгалужене, кругле або ребристе, вкрите шорсткими волосками, всередині виповнене губчастою тканиною. Під час досягання верхня частина його разом з кошиком нахилиється, проте в міру висихання насіння воно частково випрямляється. Висота стебла соняшнику коливається в значних межах: 50-70 см у скоростиглих сортів, близько 4 м – у силосних, 120-150 см – в олійних сортів. Рослини

соняшнику одностеблі, але здатні розгалужуватися, при цьому на бічних гілках можуть формуватися суцвіття.

Листки соняшнику черешкові, великі. Пластинка листка овально-серцеподібна, із загостреною верхівкою і зубчастими краями. Всі листки вкриті короткими шорсткими волосками. Нижні листки супротивні, решта чергові. Кількість листків у різних сортів неоднакова: у ранніх – від 23 до 26, середньостиглих – 28-29, пізньостиглих – 34-36 і більше. Листкам соняшнику і квітучим кошикам властивий геліотропізм.

Суцвіття – багатоквітковий кошик, який при досяганні має здебільшого опуклу, рідше плоску або увігнуту форму. Основа суцвіття складається з великого квітколожа. Діаметр кошика в олійних сортів 15-20 см, у межуемка – 20-25 см і в лузальних – 40-45 см [41].

У кошику є квітки двох типів: язичкові і трубчасті. Язичкові розміщені в один або кілька рядів по краю кошика. Вони безплідні, великі, жовті.

Основна маса квітколожа зайнята трубчастими двостатевими плодоносними квітками з плівчастими приквітниками, що при досяганні закінчуються шорсткими зубцями.

Віночок трубчастих квіток п'ятизубчастий, оранжево-жовтий. Тичинок п'ять, які зрослися з пиляками і утворили трубочку навколо маточки. Маточка має стовпчик і дволопатева приймочку, зав'язь – нижня, одногнізда. За сприятливих умов розвиток у кошику закладається 1000-1200 трубчастих квіток [23].

Важливою особливістю будови квітки соняшнику є наявність спеціальних органів – нектарників, які виділяють нектар.

Соняшник – перехреснозапильна рослина. Кошик цвіте 7-10 днів. У суцвітті спочатку розпускаються язичкові квітки. Наступного дня починають цвісти трубчасті квітки першого периферійного ряду, потім щодня зацвітають від периферії до центра квітки другого-третього рядів.

Розвиток однієї фертильної квітки від розкриття бутона до втягування приймочки після запліднення триває 28-36 днів, а стерильної – 10-16 годин. Приймочки зберігають здатність запліднюватися до 10 днів.

Плід – сім'янка з шкірястим оплоднем, в якій міститься ядро. Насінина вкрита тонкою прозорою оболонкою і складається із зародка з сім'ядолями і корінця. Високоолійні сорти мають лушпинність 18-22, а гібриди – 21-28%.

Лушпиння має три основних шари клітин: зверху епідерміс, середній – гіподермальна паренхіма, або пробкова тканина, і внутрішній – склеренхіма.

Сім'янка слабо чотиригранна, донизу звужена, гола, ребриста, різного кольору – біла, чорна, смугаста тощо. Маса 1000 насінин – 45-120 г.

Для сортів і гібридів олійного соняшнику, поширених тепер у виробництві, дуже важливим є наявність в оболонці сім'янки особливого темнозбарвленого панцирного шару, що утворюється кількома шарами здерев'янілих клітин склеренхіми. До складу панцирного шару входить речовина фітомелан, що містить до 76% вуглецю, не розчиняється у воді, кислотах та лугах і надійно захищає насіння від пошкодження соняшnikовою міллю [15].

За морфологічними ознаками розрізняють три типи культурного соняшнику.

Лузальний – має товсте, високе стебло – до 4 м, велике листя і кошик діаметром від 17 до 46 см. Сім'янки великі з товстою лузгою. Ядро лише наполовину заповнює сім'янку. Маса 1000 сім'янок 100-200 г. Процент плодovих оболонок (лузжистість) 46-56, олійність незначна.

Олійний – з порівняно тонким стеблом 1,5-2 м. заввишки. Сім'янки дрібніші, ніж у лузального. Лузга тонка, ядро заповнює всю внутрішню порожнину сім'янки. Маса 1000 сім'янок 50-100 г, лузжистість 22-30%. Вміст олії в насінні кращих сортів і гібридів 48-50%.

Межеумок – рослина проміжної групи, яка за окремими ознаками нагадує лузальний або олійний соняшник. За висотою і товщиною стебла, розмірами

листя і кошиків межеумок подібний до лузального, а за виповненістю сім'янок – до олійного соняшника.

Культурні форми олійного соняшнику формувались в умовах степових районів європейської частини колишнього СРСР, для яких характерними є високі температури та висока відносна вологість повітря влітку. Однак для нього властива висока екологічна пластичність.

2.2. Біологічні особливості соняшнику

Головні життєві процеси від посіву до появи сходів пов'язані з набубнявінням і проростанням насіння та появою сходів.

На процес набубнявіння насіння температура особливого впливу не має. Насіння бубнявіє практично однаково при 5-6 і 10-12⁰С, поглинаючи до 80-90% води від своєї маси. При сприятливих умовах насіння проростає, використовуючи 60-70 % води.

Насіння соняшнику може проростати при порівняно низькій температурі (4-5⁰С), але корінці при цьому ростуть дуже повільно, сходи з'являються слабкими і з запізненням. Тому температура ґрунту менше 5⁰С для соняшника несприятлива. Оптимальна температура ґрунту на глибині заробки насіння складає 8-14⁰С [15].

У весняний період після сівби, поява сходів часто затримується внаслідок значного перепаду температур. Тому для проростання насіння слід враховувати суму ефективних температур (вище + 5⁰С).

За даними О.Л. Зозулі [14], ряд вчених у своїх дослідках довели, що для одержання дружних сходів необхідна сума ефективних температур 122-124⁰С. При оптимальній температурі сходи з'являються на 13 день.

Після появи сходів починається фаза листкоутворення, яка триває 18-24 дні, в цей час рослини досить стійкі до зниження температури і можуть переносити короткочасне зниження до 6-7⁰С.

В період інтенсивного формування кореневої системи добовий приріст стебла складає 0,5-0,7 см. В міжфазний період від утворення кошика до цвітіння – (20 днів) спостерігається швидкий ріст – 4-5 см щоденно.

При недостатньому освітленні рослини витягуються, утворюється менша кількість листків і надалі знижується продуктивність. Тому в цю фазу слід сформувати оптимальну густоту стояння рослин.

Період від утворення насіння до цвітіння характеризується швидким ростом всіх органів соняшника, який триває 20-30 днів.

Ріст активізується за 5-7 днів до явного утворення насіння, потім інтенсивність наростає, а до кінця цвітіння падає.

До початку цвітіння закінчується утворення листків, але листкові пластинки продовжують рости.

В цей період посилено ростуть язичкові і трубчасті квітки, тичинкові нитки, розкривається обгортка кошика. Пиляки виходять у віночок.

Період від цвітіння до стиглості складається з двох основних фаз: цвітіння і стиглості, який триває 35-40 днів. Життєвий цикл трубчастої квітки триває дві години. Характерною рисою трубчатої квітки є неоднаковість росту і розвитку в ній тичинки і приймочки. Це знижує ймовірність самозапилення.

Фаза формування насіння починається після запліднення і триває 35-40 днів залежно від умов зволоження і температури повітря.

Після запліднення відбувається інтенсивний ріст сім'янок і формування лузги. Потім за 8-12 днів починає збільшуватись ядро, яке нагромаджує суху речовину (тривалість три тижні), коли вологість досягає 40%. За цей час насіння нагромаджує 70-80% загальної кількості сухої речовини. Інтенсивність наливу зерна значно впливає на величину насіння.

Фаза досягання триває 20 днів, в цей період в сім'янках нагромаджуються жири і інші запасні речовини.

Тривалість міжфазних періодів змінюється в залежності від сортових особливостей і погодних умов. В Лісостепу України вони визначаються в

середньому числом днів: від посіву до сходів 9-12, від утворення кошика до цвітіння 27-28, від цвітіння до збирання 43-45, загальна тривалість вегетаційного періоду дорівнює 119-132 дням.

Насіння соняшнику проростає при температурі 3-5°C. Оптимальна температура проростання 20 °C. При цій температурі сходи з'являються на 7 - 8-й день. Сума активних температур від сівби до сходів становить 140 - 160 °C, а ефективних за вегетацію - від 1600 до 1800 °C для ранньостиглих і від 2000 до 2300 °C - для пізньостиглих сортів.

У фазу цвітіння і в наступний період найсприятливіша температура 25 - 27 °C. Підвищення температури до 30 °C і вище негативно впливає на рослини, а при 40 °C припиняється фотосинтез. Весняні заморозки до -5 - 6 °C не завдають істотної шкоди рослинам, проте затримують і послаблюють їх ріст, а осінні до - 3 °C спричинюють загибель рослин.

Для формування врожаю соняшник потребує велику кількість вологи, але рівень витрачання визначається перш за все температурою. Посухостійкість зумовлена кореневою системою, яка добре розвинена, що і забезпечує рослину вологою. Отже, для отримання високих врожаїв повноцінного насіння велику роль має волога глибоких шарів ґрунту.

Соняшник – посухостійка рослина. Коефіцієнт водоспоживання його значно вищий, ніж у багатьох інших рослин і становить 450 - 570, може підвищуватись до 700. Соняшник задовольняє потребу у воді завдяки добре розвиненій кореневій системі, яка глибоко проникає в ґрунт. Проте це призводить до сильного висушування ґрунту і нестачі вологи в ньому для наступної культури в сівозміні. За період вегетації соняшник використовує від 3000 до 6000 т води з 1 га.

Найбільш придатними для вирощування соняшнику є ґрунти з добрими фізичними властивостями і високою родючістю. До ґрунтів нашої зони належать суглинкові, супіщані, чорноземи, південні каштанові та сірі лісові ґрунти Лісостепу. На важких ґрунтах, які погано обробляються, повільно

прогріваються, недостатньо проникні для вологи і повітря соняшник розвивається дуже повільно, що значно впливає на врожайність і його якість. Для вирощування соняшнику малопридатні піщані ґрунти, бо мають слабу водовбирну і водоутримуючу здатність, а також солонцюваті ґрунти [35].

Наявність елементів мінерального живлення в ґрунті в потрібній для рослини кількості сприяє підвищенню продуктивності рослин, поліпшенню якості насіння. За даними ВНДІОК при врожайності насіння 21ц/га соняшник на 1 га споживає: азоту 120 кг; фосфору 45 кг; калію 235 кг. Слід врахувати, що значна кількість фосфору з добрив закріплюється ґрунтом і стає недоступною для рослин. Такий елемент, як калій, рослини поглинають з ґрунту, норма добрив встановлюється згідно рекомендацій нормативно-дослідних установ [17].

Соняшник – світлолюбна рослина. Затінення молодих рослин і хмарна погода затримують їх ріст і розвиток, зумовлюють формування на них дрібного листя і малих кошиків, що знижує врожайність. Соняшник належить до рослин короткого дня. В міру просування на північ вегетаційний період його подовжується [32].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика місця проведення досліджень

Дослідження проводилися на території ТОВ АФ «Добробут» ВП «Лан», що знаходиться в с. Шенгури Кобеляцького району Полтавської області. Відстань до райцентру – 20 км, до найближчої залізничної станції (Кобеляки) – 30 км, до обласного центру – 70 км.

Загальна площа землекористування господарства на даний момент – 2118,36 га, в тому числі ріллі – 2118,36 га.

Напрямок господарства – рослинництво: товарне сільськогосподарське виробництво.

На орних землях господарства впроваджується ефективна система землеробства, використовується ґрунтозахисна технологія, в основному безполицевий обробіток ґрунту. Висіваються високоврожайні сорти та гібриди сільськогосподарських культур.

Провідними культурами є: озима пшениця, кукурудза, соняшник, зернобобові.

В господарстві при збиранні врожаю всі пожнивні рештки залишаються на полі у подрібненому вигляді, при цьому застосовуються мінеральні та комплексні мінеральні добрива, що забезпечує збереження родючості ґрунту, покращення його структури, збільшення органічної речовини.

ТОВ АФ «Добробут» ВП «Лан» розташоване в перехідній південній частині Полтавської області на лівобережжі р. Дніпро лівобережної Лісостепової ґрунтово-кліматичної зони України.

За природно-кліматичними умовами господарство розташоване у центральному агрокліматичному районі, характеризується помірно-континентальним кліматом з нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким літом. Кліматичні фактори при вирощуванні сільськогосподарських

культур створюють необхідність планування агротехнічних заходів для того, щоб найкраще використати сприятливі умови та зменшити ризики і несприятливий вплив кліматичних умов.

Середня багаторічна температура становить $+7,4^{\circ}\text{C}$. Найбільш холодним місяцем є січень з середньою багаторічною температурою $-6,2^{\circ}\text{C}$, іноді температура може підвищуватись до $+3,3^{\circ}\text{C}$ - $+5,1^{\circ}\text{C}$. Це несприятливо позначається на розвитку сільськогосподарських культур.

Найтеплішим місяцем є липень з середньою температурою $+20,8^{\circ}\text{C}$.

Середня багаторічна кількість опадів становить 470 мм, але ця кількість нестійка. Коливання кількості опадів в кінці весни та на початку літа зумовлює періодичні посухи. В зимовий період в даній місцевості випадає мало опадів, тому гостро стоїть питання снігозатримання та затримання талих вод.

Значне зниження урожаю спостерігається при випаданні у весняно-літній період 35% і нижче опадів, а у осінній – 25% і нижче.

Сума активних температур складає 2880°C . В цій зоні найактивніше проявляється вітрова ерозія. Це обумовлено тим, що зона, по суті, знаходиться в межах північного Степу. Обмежена кількість вологи при сильних вітрах обумовлює в короткі строки виконувати обов'язкове весняне закриття вологи та ранню сівбу ярих культур.

Зими малосніжні. Середня товщина снігового покриву для даної зони становить 34 см, в деякі роки сніговий покрив становить 8-14 см. Середня дата появи снігового покриву – в другій або третій декаді листопада. Сходить сніг в третій декаді березня.

В зимові місяці спостерігаються опади у вигляді дощу, що призводить до утворення льодової кірки та загибелі озимих культур.

Промерзання ґрунту у грудні місяці становить 16 см, в січні збільшується до 73 см, в лютому – до 83 см. Відтавання починається в кінці березня, закінчується – в квітні.

Не менш важливим елементом клімату є відносна вологість повітря. Влітку вона становить від 50 до 60%, а інколи падає нижче 30%, що призводить до пересихання ґрунту.

Днів з низькою вологістю повітря буває близько 32: в травні, червні, липні, що супроводжується суховійними вітрами, які призводять до пересихання ґрунту та значного зниження урожайності сільськогосподарських культур.

Слід зазначити, що в цілому кліматичні умови господарства за кількістю світла, тепла і вологи сприятливі для вирощування районованих сільськогосподарських культур. Разом з тим, деякі особливості клімату потребують суворого дотримання всього комплексу сільськогосподарських робіт по забезпеченню вологою ґрунту та культур, які вирощуються в даному господарстві.

Найбільш поширеним ґрунтом на території господарства є чорнозем глибоко залишково слабосолонцюватий. Його площа складає 1156 га. Такий тип ґрунту розташовується на плато із незначним схилом до 2⁰.

Характерна ознака даного ґрунту – відносно глибокий (80-120 см і більше) гумусний горизонт. На глибині 80-90 см і навіть глибше багато карбонатів у вигляді плісняви і тонких жилок. Переміщення колоїдів гідроокислів на профілі непомітно. Від соляної кислоти ґрунт скипає на глибині 50-60 см.

На території господарства представлені також чорноземи глибокі слабо солонцюваті. Ці ґрунти розташовані на терасах річок з глибоко залягаючими мінералізованими ґрунтовими водами. Поширеними є і чорноземи глибокі слабосолонцюваті. Профіль їх слабо розчленований за солонцевим типом. З поверхні до 35 см залягає гумусово-елювіальний горизонт темно-сірого кольору, грудкуватої структури, в нижній частині помітна пластинчастість та присипка борошністої крем'янки. Перехідний горизонт (35-110 см) темно-

сірого кольору з бурим відтінком, слабо ілювіальний, горіхувато-грудкуватої структури, помітно ущільнений.

Чорноземи глибокі середньо- і слабо солонцюваті відрізняються від слабосолонцюватих тим, що профіль їх різко диференційований за солонцевим типом, особливо вимальовується ілювіальна частина перехідного горизонту, щільна, горіхувато-призматичної структури. Найбільша кількість натрію міститься в нижній частині перехідного горизонту на глибині 80-90 см – 1,3 мг/екв. на 100 г ґрунту (65% від ємкості вбирання), у середньо- і сильно солонцюватих на глибині 55-65 см – 1,8 мг/екв. на 100 г ґрунту. За механічним складом чорноземи солонцюваті змінюються від супіщаних до важкосуглинкових, переважають середньо суглинкові. Реакція ґрунтового розчину здебільшого нейтральна, в ілювіальному шарі слаболужна і лужна. Ґрунти середньо збагачені азотом і фосфором, мало – калієм. Кількість їх у шарі 0-20 см в 100 г ґрунту така: гідролізованого азоту – 5-6,2 мг; фосфору – 10,9-13,9; калію – 8,5-10,9 мг. Ці ґрунти у вологому стані в'язкі, схильні до запливання, у сухому стані ущільнюються, чинять підвищений опір обробітку, мають знижену аерацію і водопроникність.

3.2. Погодні умови в роки проведення досліджень

За даними Полтавської метеостанції, 2018 рік видався дещо теплішим норми. За вегетаційний період квітень-вересень випало 219,3 мм опадів, що на 70,5 мм менше норми, які нерівномірно розподілялись за місяцями вегетації.

Так, в квітні випало на 6,0 мм більше норми опадів, в травні на 10,5 мм менше, в червні випало 1,5 місячних норми, в липні – близько норми, а в серпні тільки 22,4% від норми.

За температурним режимом березень місяць відносно багаторічних даних був теплішим на 2,8⁰С, квітень – на 1,2⁰С, а травень – на 1,3⁰С.

У середньому за весняний період 2018 року середня добова температура повітря склала 10,2⁰C (норма 8,5⁰C), сума опадів – 126,3 мм (норма 132,4 мм).

За температурним режимом літні місяці були теплішими від середніх багаторічних показників, і, зокрема, червень на +2,3⁰C, липень на +1,1⁰C, серпень на +1,9⁰C, а середньодобова температура за літній період була більшою на +1,8⁰C.

Таблиця 3.1

Температура повітря в роки проведення досліджень, ⁰C

Рік / Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2017	-1,8	-1,9	4,4	9,5	16,8	21,2	22,2	22,2	15,2	6,8	4,1	0,4
2018	-3,2	-4,6	-2,8	12,4	18,8	20,5	22,1	22,9	17,5	11,2	4,3	-9,5
2019	-5,3	-4,2	-1,7	6,8	14,3	17,8	28,4	29,6	20,5	12,4	7,3	-
Середня багаторічна	-6,4	-5,9	1,8	8,3	15,5	18,9	21,1	20,3	14,7	8,4	2,0	-3,8

Таблиця 3.2

Кількість опадів у роки проведення досліджень, мм

Рік / Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2017	33,6	32,5	44,2	38,9	43,2	94,7	33,5	9,0	-	20,3	35,5	68,9
2018	30,3	36,9	104,2	27,3	46,6	69,4	98,8	1,4	82,5	18,4	28	55
2019	48	23	26	24	12	46	31	12	27	36	31	-
Середня багаторічна	29	21	45,8	32,9	53,7	62,2	36,8	40,1	64,1	31	40	37,9

За літні місяці середньодобова температура була вищою на $1,8^{\circ}\text{C}$ і становила $21,9^{\circ}\text{C}$ за норми – $20,1^{\circ}\text{C}$, опадів випало – $137,2$ мм за норми $139,1$ мм. Такі погодні умови були сприятливими для росту і розвитку соняшника.

Вегетаційний період 2018 року в I-й половині вегетації був сприятливим для росту і розвитку рослин. Сходи з'явилися дружно, хоча пізніше дещо пригнічувалися від нестачі вологи (кінець травня – початок червня), а істотні опади в червні сприяли доброму росту і розвитку рослин кукурудзи. Нестача вологи в липні, серпні зменшила урожайність, але позитивно вплинула на формування високоякісного зерна.

Початок січня 2019 року характеризувався відносно теплою погодою – середні добові температури повітря коливалися до -4°C морозу. Опади відмічалися у вигляді снігу та мряки. Їх було близько 30 мм.

Друга декада січня була теплішою звичайного. Середні добові температури повітря становили близько -5° морозу. У першій половині періоду були опади у вигляді дощу, а у другій – снігу, але не сильного. Під час снігопаду відмічалися хуртовини різної інтенсивності. Декадна сума опадів склала 8 мм, що дуже мало для даного періоду.

У першій половині третьої декади утримувалася прохолодна погода з середніми добовими температурами повітря до -6° морозу, у другій відбулося їх підвищення до позитивних значень (до $2-3^{\circ}$ тепла). Декадна сума опадів склала 8 мм, що становить 60% декадної норми. Сніговий покрив нерівномірний, за рахунок підвищення температурного режиму ущільнився.

За гідрометеорологічними умовами лютий характеризувався нестійким температурним режимом, але в загальному був теплішим звичайного, хмарним із опадами різної інтенсивності у вигляді дощу, снігу та мокрого снігу. Середні добові температури коливалися від $3-5^{\circ}$ морозу до $5-6^{\circ}$ тепла. Впродовж місяця відмічалися тумани, іній, ожеледиця. Середня місячна температура склала $-4,6^{\circ}$ морозу. Мінімальна температура становила -17° , а максимальна -7° . Місячна сума опадів склала $36,9$ мм, що становить 45% від норми. Впродовж

періоду відбувалося то відтавання, то промерзання ґрунту, а на кінець місяця ґрунт став талим.

Початок квітня був дещо тепліший, ніж завжди. Опади були на початку періоду, місцями з грозою – за першу декаду 5-15 мм. Температура повітря коливалася від 5-9 до 16-18⁰ тепла. Стійкий перехід середньодобових температур повітря через +10⁰ у сторону підвищення відбувся у другій декаді квітня, що на кілька днів пізніше звичайного. Декадна сума опадів склала 27,3 мм. Вони дещо стримували польові роботи. Сума ефективних температур вище +5⁰ наростаючим підсумком на кінець декади становила 215-235⁰, вище +10⁰ – 65-85⁰, що більше норми відповідно на 100-110⁰ та 40-55⁰ С.

Погода травня була неоднаковою. Середні добові температури повітря коливалися від 10-12 до 18-20⁰ тепла в останні дні періоду. Зниження температурного режиму в окремі дні періоду стримувало ріст та розвиток теплолюбивих культур. Відмічалися опади локального характеру та різної інтенсивності. Місячна сума опадів склала 46,6 мм, що становить недостатньо для даного періоду відносно норми.

Перший місяць літа характеризувався слабкою прохолодною у першій половині періоду і спекотною у другій половині, із опадами обложного характеру і різної інтенсивності погодою. Середні добові температури повітря коливалися від 8,2⁰ тепла на початку періоду до 31,8⁰ в другій половині періоду. У другій та третій декаді в окремих районах області відмічалися град, грози та сильні зливи. Кількість опадів за період становила 70 мм. З підвищенням температурного режиму в другій половині місяця вегетація культур відбувалась дещо швидше і в загальному кінець місяця ще до фазового розвитку був близьким до середньо багаторічних дат.

Липень характеризувався вищими температурами, ніж попередній місяць – мінімум становив 12⁰ у першій декаді, а максимальна температура була відмічена у передостанній день липня – 31,4⁰. Опадів у першій декаді не відмічено, у другій було близько 20 мм, а у третій – 78,8 мм.

Серпень був посушливий – за місяць випало 1,4 мм, температуру маємо в середньому за декадами 22,9⁰.

Отже, кліматичні умови 2019 року були більш сприятливими для росту і розвитку соняшнику, завдяки накопиченій волозі в зимовий період і опадам з квітня по серпень майже 300 мм, що забезпечило гарний розвиток рослин та формування високих врожаїв сільськогосподарських культур.

3.3. Методика проведення досліджень

Дослід по вивченню впливу позакореневого підживлення на урожайність і якість насіння соняшнику був закладений у ТОВ АФ «Добробут» ВП «Лан» Кобеляцького району Полтавської області на чорноземі глибокому середньогумусному, який характеризується наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюріним) – 5,3-6,0%, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чіріковим) – відповідно 10-14 і 16,4 мг на 100 г ґрунту, рН (сольове) – 6,8, гідролітична кислотність – 1,28 мг/екв. на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 84%.

Схема дослідю:

1. Без обробки (контроль)
2. PARTNER BOR + (4-6 пар листків)
3. PARTNER BOR + (8-10 пар листків)
4. PARTNER BOR + (4-6 пар листків) + (8-10 пар листків)

Обприскування посіву соняшника водорозчинним добривом PARTNER BOR + нормою 1,5 кг/га проводили у фазі 4-6 та 8-10 пар листків за допомогою ранцевого оприскувача з розрахунку 200 л/га розчину.

PARTNER BOR + – вузькоспеціалізована лінія добрив з підвищеним вмістом бору. Добрива цієї лінії розроблені для листкового підживлення, але можуть використовуватись у всіх системах поливу.

- Ефективна профілактика дефіциту бору
- Швидке засвоєння поживних речовин і транспортування вуглеводів з листків до коренів
- Запилення і зав'язування плодів до 80-90%
- Підвищення імунітету рослин
- Стійкість до різних стресових природних і погодних умов
- Підвищення вмісту цукру, крохмалю та вітамінів

PARTNER BOR+ – це оновлена спеціалізована лінія добрив, до якої входить три продукти, що містять високоякісний швидкий бор. Добрива цієї лінії повністю розчинні у воді, технологічно зручні у застосуванні та відрізняються високою концентрацією бору. Для більшості культур продукція PARTNER BOR+ є найбільш ефективною при інтенсивних технологіях вирощування. Рекомендується застосовувати для листкового підживлення.

Одним з найважливіших мікроелементів в живленні рослин є бор. Саме він впливає на процес та якість цвітіння та зав'язування, регулює синтез, транспорт вуглеводів, ростових речовин та аскорбінової кислоти від листя до органів плодоношення і коріння. Бор потрібен рослинам протягом всього періоду вегетації. Завдяки йому рослини раніше зацвітають і дають якісне насіння, до того ж насіннева продуктивність рослини різко підвищується. Спостерігається краще запилення та одночасне зав'язування плодів (до 90%). Бор зміцнює рослини, рівень ураження хворобами відчутно знижується, знижується абортівність (опадання квіток в період цвітіння). Крім того, в рослинах вирощеної продукції із застосуванням лінії PARTNER BOR+ переважає підвищений вміст цукру, крохмалю, вітамінів.

Загальна площа ділянки 450 м².

Площа облікової ділянки – 28 м² (3,5 x 8).

Сівбу проводили пунктирним способом сівалкою СУПН-8 на глибину 6-8 см. Норма висіву – 55 тис. штук на гектар.

Гібрид соняшнику – **Арена ПР** – середньоранній гібрид соняшника помірно інтенсивного типу з високим вмістом олії в насінні і врожайністю 50 ц/га. Особливістю соняшника є еталонна стійкість до склеротиніозу та фомопсису, також стійкий до 5 рас вовчка соняшникового. У порівнянні зі схожими гібридами в своїй групі стиглості, насіння Арена дозволяє отримувати високі врожаї при несприятливому фітосанітарному стані поля.

Технологія – звичайна; вегетаційний період – 110-120 днів. Врожайність – до 50 ц/га. Олійність – 50 %. Оригігатор – Сингента (Syngenta). Виробник – Сингента (Syngenta).

Кількість насінин у мішку – 150000 шт. Вага 1000 насінин – 70 г. Висота – 170 см. Стійкість до посухи – 7 з 10. Стійкість до вовчка 5 рас (А, В, С, D, Е), стійкість до основних хвороб – 9 з 10.

Рекомендовані регіони: Схід, Захід, Північ, Центр, Південь

Середня реальна врожайність становить – 28-30 ц/га, що при високому вмісті олії робить насіння Арена одним з найбільш універсальних гібридів соняшника для вирощування фермерськими господарствами та приватними фермерами на різних типах ґрунту.

При вирощуванні соняшника Арена не слід зловживати азотовмісними добривами і дотримуватися рекомендованої густоти посіву на момент збору врожаю:

- 45000-50000 рослин на гектар – при достатньому і помірному рівні зволоженості ґрунтів (Полісся, Лісостеп і Степ);
- 35000-40000 рослин на гектар – при недостатньо зволжених ґрунтах (Приазов'я, Південний Степ).

Повторність досліду триразова, розміщення ділянок послідовне.

Збирання врожаю проводили вручну, кошики зрізували, підраховували їх кількість, обмолочували і зважували (при цьому визначали врожайність, густоту рослин і масу зерна з однієї рослини).

Насіння очищали, а урожайність переводили на 100% чистоту.

Вологість насіння визначали термостатно-ваговим методом, насіння висушували при 105⁰С до постійної маси.

Урожайні дані приводили до стандартної вологості (12%).

Урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу (за Доспеховим).

3.4. Агротехніка вирощування соняшника в досліді

Попередник соняшника – озима пшениця.

Після збирання попередника поле дискували в два сліди бороною дисковою важкою БДТ-7 на глибину 6-8 см, щоб спровокувати проростання падалиці озимої пшениці і проростання насіння бур'янів. Для знищення багаторічних бур'янів (осоту і берізки польової) провели внесення по вегетуючих рослинах гербіциду суцільної дії Раундап з нормою 4 л/га.

Основний обробіток – оранку провели на глибину 23-25 см плугом з передплужниками ПЛН-5-35.

Весною, після закриття вологи ЗБТС–1,0, вирівняли поле РВК- 5,4 і під передпосівну культивуацію внесли мінеральні добрива (тукосуміш). Передпосівну культивуацію на глибину 6-8 см провели культиватором КПС-4.

Сіяли сівалкою СУПН-8 при температурі ґрунту на глибині загортання насіння 10-12⁰С. Норма висіву 53 тис. шт./га.

Після появи сходів протягом вегетації проводили два міжрядних рихлення: перше на 6-8 см, друге – на 10-12 см.

Засоби захисту рослин в період вегетації соняшника не застосовували.

Збирання врожаю з дослідних ділянок проводили вручну, кошики зрізали, обмолочували і зважували.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Вплив позакореневого підживлення водорозчинним добривом PARTNER BOR+ на формування елементів продуктивності гібриду соняшника Арена ПР

Завданням наших досліджень передбачалося встановити вплив обробки соняшнику водорозчинним добривом PARTNER BOR+ на формування елементів продуктивності даної культури. Як відомо, основними елементами структури урожайності соняшнику є густина рослин на 100 м² (шт.), маса зерна з однієї рослини (г) і маса 1000 насінин (г).

Аналізуючи дані таблиць 4.1. і 4.2, можна стверджувати, що досліджувані показники елементів продуктивності відрізнялися не лише за роками досліджень, а й у межах варіантів дослідів.

Таблиця 4.1

Вплив позакореневого підживлення на формування елементів продуктивності гібриду соняшника Арена ПР, 2018 р.

Варіант дослідів	Кількість рослин на 100 м ² , шт.	Маса насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Без обробки (контроль)	446	62,3	65,1
PARTNER BOR+ (4 – 6 пар л.)	458	64,6	65,9
PARTNER BOR+ (8 – 10 пар л.)	457	68,5	66,3
PARTNER BOR+ (4 – 6 пар л.) + (8 – 10 пар л.)	459	70,8	66,9

Таблиця 4.2

**Вплив позакореневого підживлення на формування елементів
продуктивності гібриду соняшника Арена ПР, 2019 р.**

Варіант досліджу	Кількість рослин на 100 м ² , шт.	Маса насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Без обробки (контроль)	453	65,8	66,8
PARTNER BOR+ (4 – 6 пар л.)	468	67,9	67,0
PARTNER BOR+ (8 – 10 пар л.)	472	71,4	68,4
PARTNER BOR+ (4 – 6 пар л.) + (8 – 10 пар л.)	478	71,8	70,6

Так, більш сприятливим для росту й розвитку культури був 2019 рік, ніж 2018-й – більш вологий під час росту й розвитку соняшника. Густота рослин у обидва роки в середньому за варіантами становила 4,6 шт на м². Маса насіння з однієї рослини в середньому по варіантах у 2019 р. була на 2,7 г більшою, ніж у 2018 році. Показник маси 1000 насінин у 2019 році перевищив значення 2018 року в середньому на 2,2 г.

У обидва роки досліджень чітко простежується вплив позакореневого підживлення мікродобривом PARTNER BOR+ на величину показників елементів продуктивності соняшнику (табл. 4.3).

Дані таблиці 4.3 вказують на те, що на контролі значення показників елементів продуктивності поступалися решті варіантам, де проводили обробку соняшника водорозчинним добривом PARTNER BOR+. Зокрема, кількість рослин на 100 м² на контролі була на 15,8 штук менша, ніж у інших варіантах. Маса насіння з однієї рослини – менша на 5,2 г, маса 1000 насінин – менша на 1,6 г.

Доречно зазначити і про той факт, що подвійне застосування на соняшнику водорозчинного добрива PARTNER BOR+ сприяло істотному підвищенню значень структури урожайності, ніж разове його внесення.

Таблиця 4.3

Вплив позакореневого підживлення на формування елементів продуктивності гібриду соняшника Арена ПР, (2018 – 2019 рр.)

Варіант досліджу	Кількість рослин на 100 м ² , шт.	Маса насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Без обробки (контроль)	449,5	64,0	66,0
PARTNER BOR+ (4 – 6 пар л.)	463,0	66,3	66,5
PARTNER BOR+ (8 – 10 пар л.)	464,5	70,0	67,4
PARTNER BOR+ (4 – 6 пар л.) + (8 – 10 пар л.)	468,5	71,3	68,8

Отже, основними елементами продуктивності слід вважати густоту рослин на 100 м² і масу насіння з однієї рослини, які і відіграли вирішальну роль в формуванні урожайності культури.

4.2. Вплив водорозчинного добрива PARTNER BOR+ на формування урожайності насіння гібриду соняшника Арена ПР

Одним з основних завдань наших досліджень передбачалося встановити рівень урожайності соняшника залежно від строків обробки його водорозчинним добривом PARTNER BOR+. Як було зазначено раніше, різна величина елементів структури урожайності по варіантах досліджу сприяла формуванню різної урожайності, яка представлена в таблицях 4.4 – 4.5.

Таблиця 4.4

**Формування урожайності насіння гібриду соняшника Арена ПР
залежно від обробки водорозчинним добривом PARTNER BOR+, 2018 р.**

Варіант дослідів	Повторення			Середнє	Приріст урожайності	
	I	II	III		ц/га	%
Без обробки (контроль)	28,0	27,4	38,0	27,8	-	-
PARTNER BOR+ (4 – 6 пар л.)	29,6	29,8	29,4	29,6	1,8	6,4
PARTNER BOR+ (8–10 пар л.)	30,7	32,0	31,2	31,3	3,5	12,5
PARTNER BOR+ (4 – 6 пар л.) + (8 – 10 пар л.)	23,3	32,4	32,8	32,5	4,7	16,9
НІР _{0,05}				0,73		

Таблиця 4.5

**Формування урожайності насіння гібриду соняшника Арена ПР
залежно від обробки водорозчинним добривом PARTNER BOR+, 2019 р.**

Варіант дослідів	Повторення			Середнє	Приріст урожайності	
	I	II	III		ц/га	%
Без обробки (контроль)	29,1	28,5	30,0	29,2	-	-
PARTNER BOR+ (4 – 6 пар л.)	31,8	31,4	32,2	31,8	2,6	8,9
PARTNER BOR+ (8–10 пар л.)	33,2	33,8	34,1	33,7	4,5	15,4
PARTNER BOR+ (4 – 6 пар л.) + (8 – 10 пар л.)	34,4	33,9	34,6	34,3	5,1	17,1
НІР _{0,05}				0,93		

Характеризуючи дані таблиць 4.4 – 4.5, можна зробити висновок, що на формування урожайності насіння соняшнику, крім застосування водорозчинного добрива PARTNER BOR+, значно впливають погодні умови, які склались в період вегетації культури у роки досліджень. Як зазначалося, більш сприятливим для соняшника за погодними умовами був 2019 рік, який за період вегетації характеризувався достатньою кількістю вологи і тепла.

В цьому році сформувалась найбільша урожайність, яка в середньому за варіантами досліду склала 32,3 ц/га. Менш сприятливим для росту і розвитку рослин соняшника виявився 2018 рік. Він був спекотним, кількість опадів під час досягання і формування насіння була надмірною, тому в цьому році сформувалась менша урожайність, яка в середньому по досліду склала 30,3 ц/га, що на 2,0 ц/га менше, ніж у 2019 році.

Залежно від погодних умов рослини соняшнику по-різному реагували на застосування водорозчинного добрива PARTNER BOR+. Так, у 2018 році приріст урожаю від обробки препаратами склав в середньому 3,3 ц/га (11,9 %), а у 2019 році – 4,1 ц/га (13,8 %).

Про вплив водорозчинного добрива PARTNER BOR+ на формування урожайності насіння гібриду соняшнику Арена ПР розглянемо в таблиці 4.6, де представлено середні дворічні дані.

Аналіз таблиці 4.6 свідчить про те, що обробка соняшнику водорозчинним добривом PARTNER BOR+ сприяла збільшенню урожайності культури відносно контролю в середньому на 3,7 ц/га (13,0 %). Зокрема, застосування даного мікродобрива у фазу 4–6 пар листків підвищила урожайність соняшнику в середньому на 2,2 ц/га (7,7 %). Обробка посіву даним добривом у фазу 8–10 пар листків соняшника сприяла збільшенню урожайності культури в середньому на 4,0 ц/га (14,0 %).

Таблиця 4.6

**Формування урожайності насіння гібриду соняшника Арена ПР
залежно від обробки водорозчинним добривом PARTNER BOR+,
(2018-2019 рр.)**

Варіант досліджу	Роки досліджень		Середнє	Приріст урожайності	
	2018	2019		ц/га	%
Без обробки (контроль)	27,8	29,2	28,5	-	-
PARTNER BOR+ (4–6 п.л.)	29,6	31,8	30,7	2,2	7,7
PARTNER BOR+ (8–10 п.л.)	31,3	33,7	32,5	4,0	14,0
PARTNER BOR+ (4–6 п.л.) + (8 – 10 п.л.)	32,5	34,3	33,4	4,9	17,2
HP _{0,05}	0,73	0,93			

Нами також встановлено, що подвійне застосування водорозчинного добрива PARTNER BOR+ нормою 1,5 кг/га у фазу 4 – 6 пар листків і у фазу 8–10 пар листків сприяло збільшенню урожайності відносно контролю на 4,9 ц/га (17,2 %), а відносно інших варіантів досліджу – в середньому на 1,8 ц/га (6,4 %).

Таким чином, подвійна обробка соняшнику водорозчинним добривом PARTNER BOR+ (1,5 кг/га + 1,5 кг/га) у фазу 4–6 і 8–10 пар листків позитивно впливає на формування урожайності даної культури.

4.3. Вплив обробки гібриду соняшника Арена ПР водорозчинним добривом PARTNER BOR+ на якість насіння

Завданнями наших досліджень передбачалося встановити вплив обробки посівів соняшника у фазу 4–6 і 8–10 пар листків водорозчинним добривом PARTNER BOR+ на якість насіння. Результати представлено в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7

**Вплив позакореневого підживлення водорозчинним добривом
PARTNER BOR+ на вміст олії в насінні гібриду соняшника Арена ПР, %
(2018 – 2019 рр.)**

Варіант досліджу	Роки		Середнє	Урожай- ність, ц/га	Вихід олії з 1 га, ц
	2018	2019			
Без обробки (контроль)	48,3	46,1	47,2	28,5	13,4
PARTNER BOR+ (4–6 п. л.)	49,7	46,3	48,0	30,7	14,7
PARTNER BOR+ (8–10 п. л.)	49,9	47,0	48,5	32,5	15,8
PARTNER BOR+ (4–6 п.л.) + (8 – 10 п.л.)	49,8	46,4	48,1	33,4	16,0

Із таблиці 4.7 видно, що вміст олії в насінні соняшнику був різний за роками досліджень. Менш якісне насіння сформувалося у 2018 році, коли під час наливу і достигання насіння соняшнику йшли дощі. Середній за варіантами вміст олії при цьому становив 46,4%. Більш якісне насіння одержано у 2019 році при середньому вмісту 49,4%. Цього року осінь була посушлива й тепла.

Як свідчать дані таблиці, обробка посіву водорозчинним добривом PARTNER BOR+ також мала певний вплив на якість насіння. Найменший вміст олії в насінні соняшнику відмічено на контролі. При позакореновому підживленні водорозчинним добривом PARTNER BOR+ цей показник зріс в середньому на 1,0%.

У варіанті, де позакоренева підживлення застосовували двічі – в середньому на 0,9 % в порівнянні з контролем.

Господарська цінність насіння соняшника визначається виходом олії з гектара, який залежить від вмісту олії в насінні, а також від його урожайності.

Найменший вихід олії з гектара відмічено на контролі. При застосуванні PARTNER BOR+ цей показник зростає в порівнянні з контролем в середньому на 2,1 ц/га.

Таким чином, щоб підвищити олійність і господарську цінність насіння соняшнику, доцільно застосовувати водорозчинне добриво PARTNER BOR+ для позакореневого підживлення у фазу 4-6 та 8-10 пар листків.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ВНЕСЕННЯ ВОДОРОЗЧИННОГО ДОБРИВА ЗА ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Агропромисловий комплекс України протягом багатьох років забезпечував досить значну частку у збільшенні валового внутрішнього продукту. Досягали цього за рахунок раціонального використання земельних, матеріальних і трудових ресурсів.

Основним показником економічної ефективності виробництва соняшнику є сума прибутку від реалізації продукції. Остання залежить від розміру виручки та витрат, пов'язаних з виробництвом і реалізацією насіння.

На прибуток підприємств різних форм власності та господарювання значно впливає ціна реалізації, а також обсяг товарної продукції. Важливим фактором, що впливає на збільшення виручки від реалізації насіння соняшнику є його репродукція, ступінь засміченості, посівні чи товарні якості (залежно від напряму використання). Основними шляхами підвищення економічної ефективності вирощування соняшника є зростання його продуктивності, зниження витрат та вдосконалення каналів реалізації.

Завданням наших досліджень передбачалось встановити економічну ефективність застосування водорозчинного добрива PARTNER BOR+ за вирощування соняшнику.

Для економічної оцінки даних досліджень використовували наступні показники:

- урожайність – це показник, що характеризує кількість вирощеної продукції з 1 га посівної площі;
- затрати праці – це кількість витрат, необхідних для виробництва продукції з 1 га чи 1 ц цієї продукції;

- виробничі затрати, пов'язані з проектом виробництва продукції, виконанням робіт, наданням послуг;

- собівартість – економічна категорія, яка виражає в грошовій формі затрати на виробництво і реалізацію одиниці продукції;

- чистий дохід – частина вартості валової продукції, яка залишається після відшкодування матеріально-грошових витрат, включаючи оплату праці з відрахуваннями;

- рівень рентабельності – відношення чистого доходу до виробничих затрат, виражених у відсотках.

Під час розрахунку економічної ефективності застосування водорозчинного добрива PARTNER BOR+ при вирощуванні соняшнику ми враховували виробничі затрати, які брали із даних технологічних карт та закупівельну ціну насіння, що в 2019 році на момент збирання соняшнику становила 900 грн. за 1 центнер.

Аналізуючи таблицю 5.1, можна зробити висновок, що обробка посівів соняшнику водорозчинним добривом PARTNER BOR+ сприяє підвищенню урожайності культури, порівняно з варіантом-контролем, де посів не обробляли.

Виробничі затрати в середньому по варіантах досліджу становили 10459,35 грн. Найвища собівартість 1 ц продукції простежується на контролі і становить 363,5 грн. проти 316,2 грн. у варіантах, де проводили обробку посівів водорозчинним добривом.

Чистий дохід і рівень рентабельності були найвищими у варіанті, де обробку водорозчинним добривом PARTNER BOR+ проводили двічі (1,5 кг/га + 1,5 кг/га) і становили відповідно 19500,3 грн. і 184,7 %. Це перевищує контроль на 4209,2 грн. і 37,1 %. Значно вищий рівень рентабельності одержано і у варіанті, де застосовували для обробки посіву соняшника водорозчинне добриво PARTNER BOR+ у фазу 8–10 пар листків (за норми 1,5 кг/га) – рівень рентабельності перевищив контроль на 32,1 %.

Отже, можна зробити висновок, що за вирощування соняшнику доцільно проводити позакореневе підживлення посівів водорозчинним добривом PARTNER BOR+ у фазу 4–6 та 8–10 пар листків нормою 1,5 + 1,5 кг/га. Це істотно впливає на збільшення рівня урожайності культури за незначних затрат на придбання і застосування даного препарату.

Таблиця 5.1

**Економічна оцінка позакореневого підживлення водорозчинним добривом
за вирощування соняшнику, 2018-2019 рр.**

Показники	Без обробки (контроль)	PARTNER BOR+ (4-6 п.л.)	PARTNER BOR+ (8-10 п.л.)	PARTNER BOR+ (4-6 п.л.) + (8-10 п.л.)
Урожайність, ц/га	28,5	30,7	32,5	33,4
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	25650	27630	29250	30060
Виробничі затрати на 1 га, грн.	10358,9	10459,2	10459,6	10559,7
Собівартість 1 ц, грн.	363,5	340,7	321,8	316,2
Чистий дохід на 1 га, грн.	15291,1	17170,8	18790,4	19500,3
Рівень рентабельності,%	147,6	164,2	179,7	184,67

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Міністерство охорони навколишнього природного середовища України здійснює державну екологічну експертизу генеральних схем розвитку і розширення продуктивних сил країни та галузей народного господарства, контроль за екологічними нормами при розробці нової техніки, технологій, матеріалів, проектів на будівництво підприємств, що впливають на навколишнє середовище і природні ресурси. Воно орієнтується насамперед на широке застосування в усіх галузях мало-, безвідходних технологій, інших досягнень, спрямованих на раціональне природокористування.

Екологічна експертиза являє собою урегульовану нормами діяльності експертів по аналізу, перевірці, оцінці документації об'єктів і рішень, на їх відповідність правилам і вимогам охорони навколишнього середовища і раціонального природокористування з метою запобігання можливих негативних впливів на природу і забезпечення сприятливого її стану.

Під час експертизи детально і всебічно вивчають екологічний зміст проектів шляхом аналізу, синтезу, порівняння, спостереження, описування, абстрагування при суворому дотриманні вимог діючого законодавства.

Екологічно-експертний процес складається з трьох основних етапів: підготовчого, або перевірки наявності необхідних реквізитів проектних матеріалів і їх відповідності діючому законодавству; основної, або аналітичної обробки даних по об'єктах експертизи; заключного, або узагальнення і оцінки даних та складання акту експертизи.

Правовою основою екологічної експертизи є «Закон про охорону навколишнього природного середовища від 25.06.51р.» [17], нормативною базою – увесь комплекс наявних природоохоронних і технічних стандартів, гостів, будівельних норм і правил, санітарно-гігієнічні й екологічні нормативи.

В Україні здійснюється державна, громадська та інші екологічні експертизи.

Висновки державної екологічної експертизи є обов'язковими для виконання. Приймаючи рішення щодо подальшої реалізації об'єктів екологічної експертизи, висновки державної екологічної експертизи враховуються на рівні з іншими видами державних експертиз.

Висновки громадської та іншої екологічної експертизи мають рекомендаційний характер і можуть бути враховані при проведенні державної екологічної експертизи, а також при прийнятті рішень щодо подальшої реалізації об'єктів екологічної експертизи.

Відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» в ТОВ «Добробут» ВП «Лан» Кобеляцького району Полтавської області здійснюються заходи по охороні ґрунтового покриву та зменшенню негативного впливу мінеральних добрив на навколишнє середовище. Так, основними принципами системи протиерозійних заходів є смугові посіви культур, регулювання випасу і поліпшення пасовищ, насадження лісових смуг.

Найбільш поширеним методом для запобігання як вітрової, так і водної ерозії є збереження на поверхні ґрунту рослинних решток, оранка впоперек схилу. При обробітку ґрунту глибина розпушення не перевищує 27-30 см. Досить часто застосовують плоскорізний обробіток ґрунту, який зменшує змив в 6-13 разів і збільшує запас вологи в ґрунті на 20-40 мм.

В умовах сільськогосподарського виробництва значно посилюється вплив на ґрунт ходових систем сільськогосподарських машин.

Для запобігання переущільнення ґрунту в господарстві застосовують наступні заходи:

- при ранньому боронуванні застосовують тільки гусеничні трактори, що мають невеликий тиск на ґрунт ;

- всі роботи по вирощуванню сільськогосподарських культур проводять при вологості ґрунту не більше 20-22%;

- виключаються проходи сільськогосподарських агрегатів та інших машин по полю без потреби в них;

- завантажуються агрегати насінням, добривами, паливом тільки по краю поля без заїзду на нього транспортних засобів;

- розпушуються і зарівнюються сліди від коліс тракторів і сільськогосподарських машин.

З метою запобігання забруднення навколишнього середовища добривами в господарстві виконуються такі агрохімічні і агрономічні вимоги:

- системи удобрення мають оптимальне співвідношення поживних елементів з урахуванням вимог культури, наявності в ґрунті рухомих форм поживних елементів і особливостей клімату;

- строки внесення добрив відповідають біологічним особливостям культури.

Використання пестицидів в великих масштабах веде до забруднення навколишнього середовища і продукції рослинництва токсичними речовинами.

На долю отрутохімікатів, при забрудненні навколишнього середовища припадає 20%. Широкомасштабне і неграмотне їх застосування може призвести до непередбачуваних наслідків. Крім того, багато пестицидів можуть розповсюджуватись за межі оброблюваних ділянок і в той час циркулювати в біосфері.

В атмосферу вони потрапляють безпосередньо при їх застосуванні, а також внаслідок випаровування їх з поверхні ґрунту, рослин. В подальшому при конденсації парів і створення крапельно-рідких або твердих частинок, пестициди із атмосфери потрапляють в ґрунт, на поверхню рослин і у водоймища, розповсюджуючись на значних територіях. В водоймища пестициди потрапляють з поверхневими ґрунтовими стоками із сільськогосподарських угідь.

Таким чином, пестициди і мінеральні добрива є одним із вагомих факторів в забрудненні навколишнього середовища. Їх застосування є необхідною умовою на дію шкідливих природних організмів, конкуруючих з людиною за умови існування. Але є і інші шляхи боротьби із шкідливими

факторами сільськогосподарського виробництва для підвищення врожайності культур.

Пропонуємо такі заходи при веденні виробництва, які дають змогу забезпечити охорону навколишнього середовища:

- локальне внесення оптимальних доз мінеральних добрив;
- мінімалізація внесення гербіцидів на основі оптимальних доз та найкращих строків застосування;
- підвищення якості агротехнічних операцій при внесенні ґрунтових гербіцидів;
- оптимізація застосування страхових гербіцидів;
- внесення органічних добрив з негайною їх заробкою;
- використання посівів сидеральних культур для збільшення площ удобрених органічними добривами;
- приведення складу мінеральних добрив і отрутохімікатів в належний стан;
- введення в сівозміни бобові культури;
- вдосконалення агротехнічного методу боротьби з шкідниками і бур'янами в посівах сільськогосподарських культур;
- біологічний метод боротьби з шкідниками (ентомофаги, мікробіологічні препарати);
- карантинні методи (перевірка посівного матеріалу);
- фізичний метод боротьби з шкідниками, зокрема під час зберігання врожаю (охолодження, сушка зерна);

Не можна допускати забруднення навколишнього середовища відходами тваринницьких комплексів і ферм.

На наш погляд, ці заходи дадуть змогу запобігти негативному впливу на навколишнє середовище тих факторів, які мають місце в господарстві, зокрема в галузі рослинництва.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА ПРАЦІ

Згідно з Законом України "Про охорону праці" (зі змінами та доповненнями), Національної програми України про охорону праці, законодавчих та нормативних актів основними принципами державної політики в галузі охорони праці є пріоритет життя та здоров'я людини перед будь-якими результатами виробничої діяльності, її соціальний захист та відшкодування шкоди, заподіяної здоров'ю, повної відповідальності роботодавця за створення безпечних і здорових умов праці шляхом суцільного контролю, а також використання економічних методів управління.

Весняно-польові роботи – напружений етап річного циклу агропромислового виробництва. Зокрема, у березні – квітні сільськогосподарськими підприємствами виконується біля третини річного обсягу польових тракторних і, майже така ж частка транспортних робіт.

У цей час значно зростають обсяги та інтенсивність виконання відповідних технологічних операцій, пов'язаних з посівною кампанією, зокрема, зростає кількість осіб, що беруть участь у виробництві, у тому числі, за рахунок тимчасово залучених, збільшується кількість задіяної техніки, тривалість сільськогосподарських робіт протягом доби тощо.

Все це об'єктивно збільшує вірогідність травматизму, особливо при недотриманні вимог нормативно-правових актів з охорони праці та промислової безпеки і внаслідок неналежної організації робіт.

Умови праці у сільськогосподарському виробництві мають свої особливості. В основному польові роботи виконуються на значній відстані від виробничої бази. Через це понижується контроль за безпекою працюючих зі сторони роботодавця. У цих умовах підвищується особиста відповідальність

особи, відповідальної за безпечне проведення робіт та механізаторів – безпосередніх виконавців робіт з підвищеною небезпекою.

Під час проведення весняно-польових робіт найчастіше (понад 40 %) нещасні випадки трапляються безпосередньо на полях та дорогах.

Причинами настання цих нещасних випадків є:

- порушення трудової і виробничої дисципліни;
- порушення Правил дорожнього руху;
- порушення вимог безпеки праці під час експлуатації транспортних засобів та обладнання.

Серед інших причин нещасних випадків: допуск до роботи без проведення відповідного навчання та перевірки знань з питань охорони праці; невиконання вимог інструкцій з охорони праці; недосконалість технологічних процесів; незадовільний технічний стан машин, сільськогосподарської техніки і обладнання тощо.

Виходячи з аналізу причин і обставин виробничого травматизму за останні роки та враховуючи рекомендації комісій з розслідування нещасних випадків на виробництві, Управління Держпраці у Чернігівській області рекомендує суб'єктам господарювання, роботодавцям напередодні розгортання весняно-польових робіт посилити профілактичну роботу по запобіганню виробничого травматизму в поточному році, організувати роботу згідно з вимогами законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці та промислової безпеки, а саме:

- організувати навчання, перевірку знань та інструктажів з питань охорони праці;
- забезпечити працюючих спецодягом, засобами індивідуального захисту, аптечками, питною водою та засобами пожежегасіння;
- відвести місце для відпочинку, споживання їжі та паління;
- не допускати до роботи осіб, які не пройшли медичний огляд;

- не допускати до роботи хворих працівників, перевтомлених, тих, які знаходяться в нетверезому стані, або тих, що не пройшли інструктажі з питань охорони праці;

- провести заходи щодо посилення трудової та виробничої дисципліни;

- для виконання технологічних процесів не допускати машини і обладнання, які мають технічні несправності;

- замінити, регулювати та очищати робочі органи машини дозволяється тільки при непрацюючому двигуні трактора, після того, як будуть опущені або встановлені на підставки робочі органи;

- не допускати експлуатацію машин без огорожень рухомих елементів;

- під час агрегування трактора з причіпними машинами необхідно зашплінтувати з'єднувальний пристрій. Агрегати, до складу яких входять причіпні машини з робочим місцем, обладнати двосторонньою сигналізацією;

Причіп та навіску машин і обладнання на трактор необхідно виконувати удвох. Працівник, який здійснює зчіпку (навіску), не повинен стояти на шляху руху трактора, а зчіпку починати тільки після сигналу тракториста. З'єднувати причіпну сергу з причіпним пристроєм машин потрібно тільки при зупиненому тракторі і включеній передачі.

На навісних сівалках робота сівальника забороняється. Сівальник під час виконання робіт повинен бути одягнений в спецодяг, спецвзуття, використовувати засоби індивідуального захисту (захисні окуляри, респіратор). Сівальнику забороняється під час руху агрегату переходити з сівалки на сівалку, працювати при знятих огороженнях рухомих частин, очищати руками робочі органи.

При застосуванні гербіцидів та пестицидів в полі необхідно пересвідчитись, що в зоні роботи агрегату та на прилеглих полях не працюють люди, а в разі виконання на цих полях агротехнічних операцій, в подальшому витримати карантинні строки, які встановлені для певного виду пестицидів.

Отже, для поліпшення охорони праці в ТОВ «Добробут» ВП «Лан» Кобеляцького району Полтавської області необхідно запровадити наступні заходи:

- забезпечити працюючих спецодягом, спецхарчуванням та засобами індивідуального захисту (респіраторами, рукавицями, комбіне-зонами, гумовими чоботами);
- провести інвентаризацію засобів індивідуального захисту, їх випробування згідно діючих нормативів;
- підготувати автотранспорт та спецмашини до техогляду;
- обладнати виробничі та робочі місця знаками безпеки, санітарно-побутові приміщення – гардеробною, умивальниками, їдальнею;
- провести комплексну перевірку стану охорони праці підприємства.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

1. Маса насіння з однієї рослини від позакореневого внесення водорозчинного добрива PARTNER BOR+ зростає в порівнянні з контролем в середньому на 5,2 г (8,1%). Маса 1000 насінин від застосування PARTNER BOR+ зростає на 1,5 г (2,6%).

2. Обробка посівів соняшнику водорозчинним добривом PARTNER BOR+ сприяла збільшенню урожайності культури відносно контролю в середньому на 3,7 ц/га (13,0 %). Зокрема, обробка соняшнику у фазу 4–6 пар листків (1,5 кг/га) підвищила урожайність соняшнику в середньому на 2,2 ц/га (7,7 %). Внесення даного добрива у фазу 8–10 пар листків соняшника сприяло збільшенню урожайності культури в середньому на 4,9 ц/га (17,2 %).

3. Найменший вміст олії в насінні соняшнику відмічено на контролі – 47,2 %. При застосуванні позакореневого підживлення водорозчинним добривом PARTNER BOR+ цей показник зріс в середньому на 1,1 % порівняно з контролем.

4. При застосуванні водорозчинного добрива PARTNER BOR+ вихід олії з гектара зростає в порівнянні з контролем в середньому на 2,1 ц/га (15,6%).

5. Чистий дохід і рівень рентабельності були найвищими у варіанті, де обробку водорозчинним добривом PARTNER BOR+ проводили двічі (1,5 кг/га + 1,5 кг/га) і становили відповідно 19500,3 грн. і 184,7 %. Це перевищує контроль на 4209,2 грн. і 37,1 %.

Таким чином, за вирощування соняшнику доцільно застосовувати позакореневе підживлення водорозчинним добривом PARTNER BOR+ у фазі 4–6 та 8–10 пар листків. Це істотно впливає на збільшення рівня урожайності культури за незначних затрат на застосування добрива.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адаменко С., Машинник С. «Нутривант ПлюсTM олійний» – унікальне добриво для позакореневого підживлення соняшнику та інших олійних культур //Пропозиція. – 2008. - №6. – С. 62-63.
2. Андрієнко А. Тонкощі сівби соняшнику /А. Андрієнко, О. Жужа //Пропозиція. – 2013. - № 4. – С. 70-73.
3. Андрієнко А.Л. Як вірно вибрати строк сівби соняшнику? /А.Л. Андрієнко //Агроном. – 2013. - № 1. – С. 178-184.
4. Анішин Л. Біостимулятори на допомогу: соняшник //АгроПерспектива. – 2008. - №3. – С. 46-47.
5. Астахов А. А. Совершенствование адаптивной технологии возделывания подсолнечника в сухостепной зоне Нижнего Поволжья [Текст]: автореферат диссертации доктора с. х. наук за специальностью 06.01.01, 06.01.09 – растениеводство. – Волгоград, 2004 г. – 47 с.
6. Бондаренко М.П., Копитник В.М., Письменный А.Г. і ін. Залежно від умов живлення ураженість хворобами і продуктивність соняшнику за різних систем удобрення // Захист рослин. – 2002. - № 3. - С. 6-7.
7. Бушнев А.С. Особенности обработки почвы под подсолнечник //Земледелие. – 2009. - № 8. – С. 13-15.
8. Васьківська С., Жаркова Г. Кращі гібриди соняшнику, занесені до державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2008 р. // Пропозиція – 2008 - №5 – С. 48-51.
9. Васюк М.Ю. Бур'яни в посівах соняшнику // Пропозиція. – 2006 - № 2. – С. 44-45.
10. Ведмедева Е.В. Новое направление развития культуры подсолнечника в Украине /Е.В. Ведмедева //Агроном. – 2012. - №3. – С. 159-161.

11. Гаврилюк В. Цветок солнца: выращивание и защита подсолнечника //Огородник. – 2009. - № 8. – С. 4-6.
12. Гангур В. Соняшник – провідна товарна культура Лівобережного Лісостепу /В. Гангур //Пропозиція. – 2013. - №2. – С. 8-10.
13. Димитров Г.Д. Український соняшник // Хімія. Агрономія. Сервіс. – 2008. - № 1-2. – С. 7.
14. Дудник А.В. Вплив біостимуляторів росту на біометрію рослин соняшнику в умовах південного Степу України /А.В. Дудник, Л.В. Ястремський, А.В. Волощенко //Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2008. – Вип. 1. – С. 130-136.
15. Жемела Г.П. Врожай вагомий, зерно високоякісне. Матеріали обласної науково-практичної конференції з питань ефективності ведення землеробства. – 2003. – С. 102-108.
16. Жемчужин В.Ю. Вплив мікродобрив на проходження вегетації у сортів соняшнику в умовах північно-східної частини Лісостепу України /В.Ю. Жемчужин, В.І. Троценко //Вісн. Сумського нац. аграр. Університету. Серія «Агрономія і біологія». – Суми, 2008. – Вип. 11. – С. 114-118.
17. Злобін Ю.А. Загальна екологія: Підручник. – Суми: Університет книга, 2003 – 284 с.
18. Зозуля О.Л. Соняшник – до кожного гібрида – свій підхід /О.Л. Зозуля //Агроном. – 2012. - №1. – С. 140-143.
19. Клименко І.І. Вплив регуляторів росту рослин і мікродобрива на урожайність насіння ліній і гібридів соняшнику / І.І. Клименко // Селекція і насінництво. – 2015. – Вип. 107. – С. 183-187.
20. Коврига А.О. Технології вчорашнього дня, або що гальмує прогрес галузі: асоціація «Соняшник України» // Сільський час – 2005. - № 40. – С. 5.
21. Колягин Ю.С., Шереметов А.В. Бентониты и минеральные удобрения при возделывании подсолнечника //Земледелие. – 2008. - №6. – С. 26-27.

22. Колягин Ю.С. Урожайность семян подсолнечника в зависимости от уровня минерального питания /Ю.С. Колягин, А.В. Шереметов //Агроном. – 2009. - №4. – С. 112-113.
23. Кохан А.В. Біодобрива в технології вирощування соняшнику /А.В. Кохан //Бюл. Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2010. - №39. – С. 128-130.
24. Кохан А.В. Продуктивність соняшнику залежно від біодобрив /А.В. Кохан //Бюл. Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2011. - №40. – С. 162-165.
25. Мельник Б. Біостимуляція соняшнику //Аграрний тиждень. – 2008. - №9. – С. 13.
26. Мельник А.В. Використання бактеріальних препаратів при вирощуванні соняшнику в умовах північно-східного Лісостепу України /А.В. Мельник //Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». – Суми, 2011. Вип. 4 (21). – С. 66-70.
27. Мирошник І.М. Інновації в живленні соняшнику /І.М.Мирошник //Агроном. – 2013. - № 2. – С. 114.
28. Оверченко Б. Від п'яти і вище: соняшник //АгроПерспектива. – 2008. - № 8. – С. 46-47.
29. Огурцов Ю.Є. Ефективність застосування сучасних регуляторів росту рослин при вирощуванні соняшнику /Ю.Є. Огурцов //Агроном. – 2011. - №2. – С. 98-99.
30. Орлов А. Нюансы питания и посева подсолнечника /А. Орлов //Зерно. – 2013. - № 1. – С. 131-144.
31. Пабат І.А., Горобець А.Г., Горбатенко А.Г. Вплив факторів родючості на продуктивність соняшнику в короткоротаційній сівоzmіні //Вісник аграрної науки. - 2003. - № 7. – С. 15-19.
32. Писаренко В.М, Писаренко П.В. Захист рослин: екологічно обґрунтовані структури. – Полтава: «Інтер Графіка», 2002. – 288 с.

33. Пістун І.П., Березовецький А.П., Березовецький С.А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво): навчальний посібник. – Суми: Унів. Книга, 2009.
34. Песковський Г. Застосування біодобрих Еколист на сої та соняшнику //Пропозиція. – 2007. - №6. – С. 50-51.
35. Поляков О. Додаткове живлення соняшнику /О. Поляков, О. Нікітенко //Пропозиція. – 2013. - № 6. – С. 58-59.
36. Про внесення змін до Закону України «Про охорону праці». Пост. ВРУ від 21.11.02 № 229-IV.
37. Ристимаки Л. Методи використання удобрень при вирощуванні подсолнечника /Л. Ристимаки, Я. Суоми //Агроном. – 2011. - №1. – С. 120-122.
38. Ростоцький О. Роль біопрепаратів в одержанні стабільних урожаїв технічних культур /О. Ростоцький //Пропозиція. – 2012. - № 6. – С. 58-59.
39. Скидан М.С. Вплив добрив на олійність гібридів соняшнику в умовах Лісостепу /М.С. Скидан //Вісник аграрної науки. – 2011. - №11. – С. 77-78.
40. Струкова С.І. Шкідники, бур'яни, хвороби соняшнику. //Карантин та захист рослин. – 2008 - №4 – С.12-15.
41. Ткалич І.Д. Цветок солнца (Основы биологии и агротехники подсолнечника) /И.Д. Ткалич, Ю.И. Ткалич, С.Г. Рычик . – Днепропетровск, 2011. – 172 с.
42. Ткалич Ю. Фізіологічно активні речовини в технології вирощування соняшнику /Ю. Ткалич, А. Кохан //Пропозиція. – 2012. - №5. – С. 86-87.
43. Толмачев В. Вкусный подсолнечник /В.Толмачев, К. Ведмедева //Агроном. – 2012. – №2. – С. 94-97.
44. Трибель С.О. Соняшник /С.О. Трибель, О.О. Стригун //Насінництво. – 2012. - №4. – С. 7-19.
45. Федоров М.І. та ін. Охорона праці в галузі АПК. ПДАА, Полтава. – Інтерграфіка, 2005. – 297 с.

46. Цехмайчук М. Соняшник /М. Цехмайчук, С. Авраменко //Сучасні технології АПК. Вирощування основних сільськогосподарських культур. Спецпроект газети – К., - 2011. – С. 78-97.
47. Цигура Г.О., Патица В.П. Ефективність застосування біопрепаратів при вирощуванні соняшнику //Агроєкологічний журнал. – 2003. - №1. – С. 43-46.
48. Шаова Ж.А. Агротехника гибридов подсолнечника с применением препарата ФлорГумат /Ж.А. Шаова, Н.И. Мамсиров //Земледелие. – 2011. - №7. – С.15-16.
49. Ясинська Л.І. Використання біодобрива в технології вирощування соняшнику /Л.І. Ясинська, А.В. Кохан //Вісн. Дніпропетровського держ. аграр. університету. – Дніпропетровськ, 2008. – №2. – С. 18-20.
50. Ясинська Л.І. Мікрофлора ризосфери соняшнику при його вирощуванні з використанням біодобрив /Л.І. Ясинська, А.В. Кохан //Бюл. Ін-ту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2009. - №36. – С. 147-150.
51. http://nd.nubip.edu.ua/2016_1/13.pdf
52. <https://ahc.in.ua/a364153-efektivnist-vnesennya-dobriv.html>
53. <https://makosh-group.com.ua/blog/osoblyvosti-pozakoreneвого-zhyvlennya-sonyashnyka/>
54. https://agrotorg.in.ua/podkormka_sonyashnika
55. <https://ecoorganic.ua/blog/post/pozakoreneve-pidzhivlennya-sonyashniku>