

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр  
Спеціальність 201– «Агрономія»

«Допускається до захисту»  
Декан агрономічного факультету  
кандидат с.-г. н., доцент Мицик О.О.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

**Ефективність гербіцидів при вирощуванні соняшнику в умовах  
фермерського господарства «Жила А.Г.» Солонянського району  
Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти: \_\_\_\_\_ П.А. Жила  
(підпис)

Керівники дипломної роботи:

професор \_\_\_\_\_ О.І. Цилюрик  
(підпис)

**Консультанти:**

з економіки  
професор \_\_\_\_\_ І.П. Приходько  
(підпис)

з охорони праці  
старший викладач \_\_\_\_\_ С.П. Дмитрюк  
(підпис)

м. Дніпро – 2020

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр  
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва

професор Цилюрик О.І. \_\_\_\_\_

(підпис)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 р.

### ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувачу вищої освіти

*Жилі Павлу Анатолійовичу*

1. Тема роботи: ***Ефективність гербіцидів при вирощуванні соняшнику в умовах фермерського господарства «Жила А.Г.» Солонянського району Дніпропетровської області***
2. Термін подачі здобувачем вищої освіти завершеної роботи на кафедру 20.11.2020 р.
3. Вихідні дані для роботи:
  1. - с.-г. підприємство фермерське господарство «Жила» Солонянського району Дніпропетровської області
  - сільськогосподарська культура – соняшник
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити):
  - вивчити ефективність технологій Clearfield та ExpressSun при вирощуванні соняшнику, зокрема визначити забур'яненість посівів, ріст і розвиток рослин;
  - виявити особливості формування врожаю соняшнику залежно від технологій Clearfield та ExpressSun;
  - визначити економічну ефективність технологій Clearfield та ExpressSun під соняшник.

## 5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

---



---

## 6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		

7. Дата видачі завдання: \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_  
(посада, П.І.Б., підпис)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_  
(група, П.І.Б., підпис)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Огляд літератури з теми	01.09.2019– 31.10.2019	виконано
2	Умови проведення досліджень	01.11.2019– 31.12.2019	виконано
3	Експериментальна частина	01.01.2020– 31.10.2020	виконано
4	Економіка. Охорона праці в господарстві	01.11.2020– 15.12.2020	виконано
5	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	16.11.2020– 30.01.2020	виконано

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(група, П.І.Б., підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(посада, П.І.Б., підпис)

**ЗМІСТ**

<b>РЕФЕРАТ</b> .....	6
<b>ВСТУП</b> .....	7
<b>1 . Огляд літератури</b> .....	9
1.1. Соняшник - основна олійна культура.....	9
1.2. Біологічні особливості соняшнику.....	13
1.3 Забур'яненість соняшнику залежно від технології вирощування .....	16
<b>2. Умови проведення досліджень</b> .....	20
2. 1 . Ґрунтово-кліматичні умови.....	20
2.2. Агротехніка в дослідах та методика їх проведення.....	22
<b>3. Виробничі ресурси, структура посівних площ і система сівозмін</b> .....	29
<b>4. Результати досліджень</b> .....	34
4.1 . Забур'яненість посівів соняшнику.....	34
4.2. Висота, площа листової поверхні рослин соняшнику залежно від технологій Clearfield та ExpressSun .....	38
4.3. Урожайність насіння соняшнику.....	41
4.4. Економічна ефективність технологій Clearfield та ExpressSun при вирощуванні соняшнику.....	43
<b>5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b> .....	46
5.1 Дослідження охорони праці в ФГ «Жила».....	46
5.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань в ФГ «Жила».....	48
5.3. Санітарно гігієнічні вимоги до умов праці.....	52
5.4. Охорона праці при внесенні гербіцидів.....	54
5.5. Розрахунок вентиляції в приміщенні для зберігання гербіцидів.....	58
5.6. Заходи щодо поліпшення умов охорони праці в ФГ «Жила».. .....	61
5.7. Захист населення в умовах радіаційного зараження.....	59
Висновки і рекомендації виробництву.....	64
Список використаних джерел.....	66

## РЕФЕРАТ

*Тема дипломної роботи:* Ефективність гербіцидів при вирощуванні соняшнику в умовах фермерського господарства «Жила» Солонянського району Дніпропетровської області.

*Об'єкт вивчення:* процеси зміни показників забур'яненості соняшнику, його росту і розвитку та формування продуктивності насіння.

*Предмет досліджень:* соняшник за різних технологій вирощування Clearfield та ExpressSun.

*Мета та завдання досліджень:* вивчити особливості формування рівня забур'яненості посівів соняшнику, особливостей росту і розвитку рослин, формування урожаю насіння соняшнику та його економічної ефективності вирощування залежно від технологій Clearfield та ExpressSun.

В нинішніх умовах господарювання у зв'язку зі зміною кліматичних умов, значною потенційною забур'яненістю ґрунту, появою нових високоефективних гербіцидів, економією енергоресурсів, неоднозначним ставленням товаровиробників до різних гербіцидів виникає необхідність в додатковому більш детальному вивченні їх ефективності зокрема технологій Clearfield та ExpressSun з метою зниження рівня забур'яненості посівів, покращання росту і розвитку рослин, підвищення урожайності насіння олійної культури в посушливих умовах Степу України.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаної літератури. Загальний обсяг роботи 70 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць та 2 рисунки. Список використаної літератури налічує 53 найменування.

В роботі наведено аналіз впливу різних технологій вирощування соняшнику Clearfield та ExpressSun на рівень забур'яненості його посівів, особливості росту та розвитку рослин, урожайність насіння та економічну ефективність вирощування.

На основі детального аналізу виявлено суттєвий вплив різних технологій вирощування на показники забур'яненості соняшнику, ріст і розвиток рослин, урожайність насіння та показники економічної ефективності.

*Ключові слова:* соняшник, гербіциди, бур'яни, економічна ефективність, охорона праці.

## ВСТУП

Соняшник – головна олійна культура України з максимальним рівнем рентабельності виробництва насіння. Тому захист посівів соняшнику від бур'янів – важливий елемент у технології його вирощування. Повністю розкрити потенціал будь-якого гібриду соняшнику та отримати рівномірні і здорові сходи неможливо без надійного захисту від бур'янів.

У зв'язку з цим вирощування високих урожаїв насіння соняшнику практично не можна уявити без застосування нових агротехнічних прийомів, зокрема внесення сучасних гербіцидів. Це значною мірою пояснюється збільшенням засміченості посівів, яка вже сягає 1,0-1,5 млрд. і більше схожих насінин бур'янів на 1 га, майже повсюдним спрощенням агротехніки вирощування, недодержанням чергування культур в сівозміні та іншими катаклізмами.

**Мета та завдання досліджень:** вивчити особливості формування рівня забур'яненості посівів соняшнику, особливостей росту і розвитку рослин, формування урожаю насіння соняшнику та його економічної ефективності вирощування залежно від технологій Clearfield та ExpressSun.

**Методи дослідження.** Польовий, який доповнювався візуальним та вимірювально-ваговим для визначення продуктивності посівів соняшнику; аналітичний – для визначення забур'яненості посівів, висоти рослин та площі листової поверхні; математично-статистичний – для встановлення достовірності отриманих даних; розрахунковий – для оцінки економічної ефективності технологій Clearfield та ExpressSun.

**Об'єкт досліджень** – процеси зміни забур'яненості посівів соняшнику, формування висоти рослин, площі листової поверхні та продуктивності рослин.

**Предмет досліджень** – бур'яни в посівах соняшнику під впливом технологій Clearfield та ExpressSun, що розглядається у взаємозв'язку з чинниками зовнішнього середовища абіотичного і біотичного характеру.

**Наукова новизна одержаних результатів.** В умовах Північного Степу

України визначено вплив технологій Clearfield та ExpressSun на рівень забур'яненості посівів соняшнику, висоту рослин, площу листової поверхні та продуктивність культури.

**Практичне значення одержаних результатів.** Найбільш ефективні технології та гербіциди, які забезпечують максимальне знищення бур'янів та високий урожай насіння соняшнику рекомендовані для впровадження в зоні Степу України. Виконання даних агрозаходів буде сприяти зростанню валових зборів насіння олійної культури в Степу України та сталому зростанню експорту продукції рослинництва.

**Особистий внесок дисертанта.** Автором дипломної роботи разом з науковим керівником розроблено програму та схему дослідів. Самостійно проведено дослідження, здійснено теоретичне обґрунтування, аналіз і узагальнення одержаної наукової інформації, формулювання висновків та перевірку результатів досліджень у виробничих умовах, а також опрацьовано вітчизняну і закордонну літературу.

**Структура та обсяг роботи.** Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 70 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць та 2 рисунки. Список використаних джерел складається з 53 найменувань.

## 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Соняшник - основна олійна культура

Соняшник – це одна з головних олійних культур, яка вирощується в Україні. Посіви соняшника почали поширюватись в Україні в кінці XIX — на початку XX століття [1, 2].

Соняшникова олія – це один з цінних харчових продуктів із високими смаковими якостями. Олія соняшника належить до напіввисихаючих поряд із кунжутною, соєвою, кукурудзяною, сафлоровою, рапсовою. Серед жирних кислот соняшnikової олії основними є лінолева та олеїнова. В олії сучасних сортів соняшника частка лінолевої кислоти складає 55-60%, олеїнової — 30-35% суми всіх жирних кислот. Містяться також в олії соняшника і насичені кислоти – пальмітинова й стеаринова, які складають 10% загального умісту. Соняшникова олія з усіх рослинних олій найбагатша на лінолева кислоту (після олії з волоського горіха, де вміст лінолевої кислоти становить 75%), яка представляє найбільшу цінність для організму людини. В олії соняшника містяться біологічно активні сполуки – фосфатиди, жиророзчинні вітаміни й провітаміни А, Д, Е. Вміст токоферолів в олії досягає 60-80 % (вітамін Е надає олії антиокислювальних властивостей; чим більший вміст цієї речовини, тим стійкіша олія до згіркнення), фосфатидів (фосфоліпідів) — 0,7-1,0%, з яких 55-65% припадає на лецитини – речовини, найбільш цінні для харчових та технічних потреб. Сорти нижчої якості соняшnikової олії використовуються для технічних потреб, а одержані з них фосфатиди – як кормові домішки до раціону тварин із метою підвищення їх продуктивності. В Інституті олійних культур (м. Краснодар, Російська Федерація) виведений сорт соняшника “Первенец” з високим вміст в олії олеїнової кислоти. Олія цього сорту навіть використовується як замітник оливкової [1, 2].

Вміст олії в насінні олійного соняшника залежить від вмісту в його ядрі та від лушпинності. Чим вищий вміст олії в ядрі і чим нижчий відсоток лушпиння,

тим насінина багатша на олію. Відсоток олії в ядрі і відсоток лушпинності значно варіюють у залежності від сортів та умов вегетації. На вміст олії також впливає густина стояння рослин [3].

Олія соняшника широко застосовується в харчовій промисловості (для виготовлення рибних та овочевих консервів, маргарину (попередньо олію рафінують для видалення запаху, а потім піддають гідрогенізації), кондитерських виробів, хлібопеченні. Вагова одиниця олії за поживними властивостями рівноцінна восьми аналогічним одиницям картоплі, чотирьом — хліба, двом-трьом одиницям цукру [1-3].

При переробці насіння на олію пресовим способом як сторонній продукт одержують макуху (33%), переробка насіння екстракційним шляхом дає сторонній продукт шрот (35%). Ці продукти – цінні високобілкові корми для тварин. Шрот містить 32-35% сирого протеїну, близько 1% жиру (у макусі 5,5-7%), майже 20% вуглеводів, 3-3,5% фітину, 13-14% пектину, вітаміни групи В, кальцій та фосфор. Протеїн шроту та макухи характеризується досить високим вмістом незамінних амінокислот, а також їх сприятливим співвідношенням. В 1 кг шроту міститься 12,8 г лізину, 5,1 г триптофану, 6,5 г тирозину, 2,7 г цистину, 29,3 г аргініну, 8,7 г гістидину. Важливо відмітити, що при селекції соняшника на підвищення олійності насіння в ньому збільшується і вміст незамінних амінокислот [4,5].

Висока олійність насіння супроводжується підвищенням поживної цінності протеїну, який за складом незамінних амінокислот (за виключенням лізину) не поступається сої. Соняшниковий шрот та жмих широко використовують у тваринництві як високо — концентрований білковий корм. Він є важливим компонентом при виробництві різних комбикормів. Білок соняшника можна використовувати не тільки у тваринництві, але й для приготування харчових продуктів. В останні роки білок соняшника знаходить все ширше застосування в кондитерській промисловості (білкове соняшникове борошно) [6].

При переробці насіння одержують як сторонній продукт – лушпиння, яке

є цінною сировиною гідролісної промисловості. Лушпиння складає 16-20% маси переробленого насіння. В лушпинні сучасних високоолійних сортів міститься 3% жиру, 3,4% сирого протеїну, 29,7% безазотистих екстрактивних речовин, 61,1% клітковини. Проте великий вміст лігніну робить низькою перетравність лушпиння при годівлі тварин. З лушпиння виробляють фурфурол, який широко використовується в хімічній та інших галузях промисловості, етиловий спирт та інші продукти. Лушпиння соняшника може служити поживним середовищем для культивування кормових дріжджів *Candida* і *Torula* з метою одержання кормового білку. В обмолочених кошиках соняшника міститься 3,5-4% жиру, 5-8 протеїну, 14-17 клітковини, 13-15 зольних елементів (фосфор, калій, кальцій, магній), до 60% безазотистих екстрактивних речовин, -14-16% клітковини; 1 кг борошна із сухих кошиків містить 0,7-0,8 кормових одиниць і 38-43 г сирого протеїну, за поживністю не поступається сіну середньої якості. Кошки багаті на цінні високоякісні пектинові речовини, вміст яких досягає 22-27%. Пектин, який одержують із кошиків, широко використовується в кондитерській промисловості [1, 4, 5, 6].

Кошки соняшника також цінний корм для тварин. Маса сухих кошиків складає 50-60% маси врожаю насіння. Кошки для годівлі тварин готують заздалегідь, перешаровуючи з соломкою ячменю або гороху, добавляють в силос або готують борошно й гранули. Борошно з кошиків соняшника, приготоване разом з відходами вороха, є поживним кормом з високим вмістом жиру, білку, вуглеводів, мінеральних солей [7].

Соняшник можна широко використовують як силосну культуру. Добре силосується зелена маса, скошена під час цвітіння. В цей період урожай сирієї маси досягає 600 ц/га. Соняшниковий силос багатий на поживні речовини. В ньому міститься 2,5% протеїну, 0,8% жиру, 17% вуглеводів, багато фосфору, кальцію, багато каротину (35 мг на 1 кг) [8].

Певну господарську цінність представляють стебла соняшника після збирання врожаю. Зокрема, науковими дослідженнями проведеними в США доказано, що стебла соняшнику можуть служити сировиною для виготовлення

дерево-волокнистих плит [8].

Соняшник відноситься до гарних медоносів. Особливу цінність він має в степових районах України, де зацвітає в середині літа, коли всі інші рослини вже припинили цвітіння. Одна квітка функціонує 2 дні. В перший день вона виділяє 0,3-1, у другий – 0,2-0,4 мг цукру в нектарі, забезпечуючи при цьому збори високоякісного меду. Під час цвітіння культури приріст в показниках контрольного вулика може становити 3-5 кг за день. Медопродуктивність 1 гектара соняшника становить 47-75 кг. Соняшниковий мед світло-жовтого кольору, має слабкий квітковий запах, терпкий солодкий смак, швидко кристалізується, тому його не рекомендують залишати для зимівлі бджіл. Містить 28-33% глюкози, 42-46% фруктози. Діастиазне число коливається від 15,8 до 27,8 одиниці Готе [5].

Соняшник відноситься також до лікарських рослин. Так, для медичних потреб використовують листя, язичкові квітки і соняшникову олію. Листя і язичкові квітки містять бетаїн, холін, арнідіол, фарадіол, флавоноїди (кверциметрин і глікозид ціанідин), каротиноїди й пектин. Крім того, у листі є солантова, фумарова і лимонна кислоти, смолисті речовини (до 3%); у язичкових квітках – сапоніни, фенолкарбонові кислоти (хлорогенова, неохлорогенова, кавова, саліцилова). Соняшникову олію використовують як основу до мазей, пластирів і розтирань, вживають як жовчогінний засіб при хронічних захворюваннях печінки і жовчних шляхів (холецистит, холангіт, холангіогепатит, калькульозний холецистит). Крім того, вона входить до складу аерозолу “Лівіан”, який застосовують для лікування опікових ран. Крайові пелюстки (язичкові квітки) мають спазмолітичну, протималарійну дію. Препарати з них вживають при спазмах бронхів і шлунково-кишкових кольках, для покращення апетиту, як спазмолітичний засіб. Для лікування шкіри від висипів і застарілих виразок застосовують настойки однієї частини крайових квіток та листя на п'яти частинах 70% - го етилового спирту. При ревматизмі і хворобах вух вживають відвар кошиків соняшника [1, 8, 9, 10, 11].

Соняшникова олія широко використовується як сировина для

виготовлення високоякісних фарб різного призначення. Фарби, виготовлені на основі соняшникової олії, характеризуються високими протиерозійними властивостями, тривалий час захищають вироби від псування [1, 6].

З вищенаведеного матеріалу можна зробити висновок, що соняшник має досить широкий діапазон використання як в сільському господарстві, так і в харчовій, лакофарбовій промисловості та медицині.

## 1.2. Біологічні особливості соняшнику

Соняшник (*Helianthus L*) – це однорічна трав'яниста рослина з родини айстрових (*Asteraceae*). Коренева система стрижнева та досить розгалужена, проникає у ґрунт на глибину до 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 сплечених коренів. Перший ярус утворюється близько від поверхні і спочатку розвивається горизонтально, а на відстані 10-40 см від головного кореня заглиблюється й поширюється в ґрунт майже паралельно йому, утворюючи багато дрібних корінців з глибиною їх проникнення до 50-70 см. Другий ярус бічних, дуже розгалужених коренів відходить від стрижневого кореня на відстані до 30-50 см від поверхні. Вони заглиблюються в ґрунт під кутом і утворюють міцне сплетіння великої кількості корінців. Окремі бічні корені заглиблюються на 90-100 см [12].

Крім стрижневої кореневої системи соняшник утворює також стеблові корінці, які проростають із підсім'ядольного коліна у вологому шарі ґрунту. Вони розвиваються спочатку горизонтально, а потім на відстані 15-40 см від головного кореня заглиблюються [12, 13].

Стебло соняшнику пряме, здебільшого нерозгалужене, кругле або ребристе, вкрите шорсткими волосками, всередині виповнене губчастою тканиною. 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 одностебельні, але здатні розгалужуватися, при цьому на бічних гілках можуть формуватися суцвіття [13, 14].

Листки черешкові, великі. Листкова пластинка овально-серцеподібна, із загостреною верхівкою і зубчастими краями. Всі листки вкриті короткими шорсткими волосками. Нижні 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 властивий геліотропізм.

Суцвіття соняшнику – це багатоквітковий кошик, який при досяганні має здебільшого опуклу, плоску або увігнуту форму. Основа суцвіття складається з великого квітколожа. Діаметр кошика в олійних сортів становить 15-20 см. Основна маса квітколожа зайнята трубчастими двостатевими плодоносними квітками з півчастими приквітниками, що закінчуються при досяганні шорсткими зубцями. У кошику закладається 800-1500 трубчастих квіток. Важливою особливістю будови квітки соняшнику є наявність спеціальних органів – нектарників, які виділяють нектар [13, 14].

Соняшник – це перехреснозапильна рослина. Суцвіття соняшнику квітує близько 7-10 днів, розпускаються спочатку язичкові квітки, а наступного дня починають квітнути трубчасті квітки першого периферійного ряду, потім щодня зацвітають від периферії до центра квітки другого-третього рядів. Приймочки зберігають здатність запліднюватися до 10 днів. Плід – сім'янка з шкірястим оплоднем (лушпиння), в якій міститься ядро. Високоолійні сорти мають лушпинність 18-22, а гібриди – 21-28%. Сім'янка соняшника слабчотиригранна, донизу звужена, гола, ребриста, різного кольору – біла, чорна, смугаста тощо. Маса 1000 насінин – 45-120 г. [13].

Соняшник – відносно теплолюбива культура, а насіння починає проростати при температурі 2-5°C, однак сходи при такій температурі з'являться на 25-28 день. При температурі 20°C насіння проростає на 6-й день. При сівбі соняшника в непрогрітий ґрунт рослини відстають у рості, подовжується вегетаційний період. Середньодобова температура повітря у

першій половині вегетації повинна бути біля 22°C, а в період "цвітіння-дозрівання" – 24-25°C. Для дозрівання соняшника необхідна сума ефективних температур у межах 23-27°C [13].

Соняшник досить вимогливий до вологи, хоча вважається рослиною посухостійкою. Транспіраційний коефіцієнт його чтановить 470-570. Насіння соняшника при проростанні поглинає 70-100% вологи від своєї маси. Загальна витрата ґрунтової вологи під час вегетації з одного гектара становить близько 3900-5800 м<sup>2</sup>. Рослини здатні використовувати вологу з глибини до 3 м, висушуючи іноді при цьому повністю 1,5-метровий шар ґрунту [14, 15].

Соняшник дуже вибагливий до інтенсивного сонячного освітлення, адже це рослина короткого дня. Найкраще для соняшника підходять чорноземані та каштанові ґрунти різних типів, погано – важкі глинисті, схильні до заболочування на піщаних і супіщаних ґрунтах. Оптимальний інтервал ґрунту для соняшника становить рН 6,0-6,8. Соняшник досить вибаглива рослина до поживних речовин. На 1 ц насіння він виносить з ґрунту: азоту – 5-6 кг, фосфору – 2 - 2,5 кг і калію 10-12 кг [16,17].

Забороняється вирощувати соняшник в беззмінних посівах, адже рослини сильно пошкоджуються шкідниками, хворобами та бур'янами-паразитами. Так, сівба соняшника по соняшнику збільшує враженість вовчком до 86% проти 13% у сівозміні. Тому соняшник рекомендується розміщувати не раніше, як через 8-10 років. Найкращим попередником для соняшника є озимі культури, які висівались по зайнятих і чистих парах, а також кукурудза. У лісостепових районах кращими попередником для соняшника можуть бути також ярі колосові культури [18, 19].

Соняшник має пролонгований період засвоєння елементів живлення. Система удобрення соняшника передбачає основне, рядкове внесення добрив, а також останнім часом поширилося і позакореневе підживлення халатними мікродобривами. Органічні добрива краще вносити під попередник в дозі 30-40 т/га. В Степу і Лісостепу України на чорноземних і темно-каштанових ґрунтах найвищі врожаї одержують при внесенні азотно-фосфорних добрив. При

низькій забезпеченості ґрунту поживними речовинами (менше 5 мг на 100 г ґрунту) вносять азоту 60 кг і фосфору 90 кг/га, при середній забезпеченості (5-10 мг на 100 г ґрунту) вносять  $N_{45-60}P_{90}$  і високій (більше 10 мг на 100 г ґрунту) -  $N_{20-30}P_{30}$ . Норми добрив повинні розраховуватися балансовим методом з врахуванням умісту макроелементів та мікроелементів у ґрунті та виносом їх урожаєм соняшнику [20, 21].

### **1.3. Забур'яненість соняшнику залежно від технології вирощування**

Одержанню високих і стабільних врожаїв соняшнику і інших сільськогосподарських культур заважає висока засміченість посівів, особливо на початку вегетації, коли рослини ростуть і розвиваються дуже повільно, а бур'яни можуть сильно заглушити їх.

Бур'яни відзначаються високою шкодочинністю по відношенню до польових культур. Вони виснажують та висушують ґрунт, пригнічують ріст і розвиток культурних рослин, знижують врожайність і якість зерна. Дикорослі види є резерватом хвороб і шкідників, вони ускладнюють процес збирання, збільшують затрати на очищення та сушіння продукції, а також витрати пального на обробіток ґрунту [22, 23].

Засміченість посівів вважається одним з найбільш суттєвих факторів зниження рівня продуктивності соняшнику. За сучасними даними в посівах соняшнику може зустрічатися понад 200 видів бур'янів, що відносяться до 35 ботанічних родин і майже 25 видів найбільш небезпечних шкідників та хвороб [13].

Бур'яни пригнічують посіви соняшнику, конкурують з рослинами соняшнику у боротьбі за вологу, світло, поживні речовини. Вони ускладнюють проведення догляду за посівами і збирання врожаю, сприяють посиленню ураження рослин хворобами і шкідниками, погіршують якісні показники.

Бур'яни витрачають в 1,5-2 рази більше води, ніж культурні рослини. На засмічених полях вологість ґрунту у кореневмісному шарі знижується на 2-

5 %. Якщо на створення одного кілограма сухої речовини кукурудза споживає з ґрунту 250-400 літрів води, то Щириця і бодяк 500-1200 літрів, або в три чотири рази більше [ 14, 16].

В степовій зоні України посіви соняшнику засмічуються багаторічними коренепаростковими бур'янами, в першу чергу бодяком щетинистим, що знижує її врожайність на 30-50 % [15, 16].

Широко відомі злісні бур'яни, тобто амброзія полинолиста та чорноцир нетреболистий розповсюджені майже на всій території України. Вони є не тільки небезпечними засмічувачами але й алергенами. Ці бур'яни - загроза біологічного забруднення навколишнього середовища, найважливіше порушення екосистеми, створення складних проблем в галузі охорони навколишнього середовища, здоров'я людей тощо [10].

Останнім часом в аграрному секторі спостерігається зростання забур'яненості посівів, при цьому сумарна потенційна засміченість орного шару чорноземів насінням та вегетативними органами розмноження перевищує 500 млн. шт/га. Головними причинами негативних тенденцій є порушення науково обґрунтованих сівозмін та спрощення системи основного обробітку орних земель, зокрема відмова від пошарових луцень стерні і радикальна мінімалізація технологічних процесів без урахування обмежень та факторів ризику [ 24-27] .

За рівнем конкурентоспроможності щодо біологічного пригнічення бур'янів соняшник поступається зерновим колосовим суцільної сівби (пшениця, ячмінь, овес), однак переважає такі просапні культури, як кукурудза, сорго. Гербокритичний період у соняшника становить 35-40 днів, він триває від сходів до початку фази утворення кошиків. Біологічною основою такого явища є повільний ріст рослин на початку вегетації, а технологічною — широкорядний спосіб сівби, який створює сприятливі умови для проростання насіння бур'янів. Тобто олійна культура потребує надійного захисту на 1-5 етапах органогенезу насамперед від першої, найбільш потужної хвилі бур'янів, оскільки в цей проміжок часу культурні рослини не здатні заповнити вільні

екологічні ніші в агрофітоценозі. Після змикання рядків і формування потужної кореневої системи рослини соняшнику позбавляють бур'яни енергетичного живлення і успішно конкурують за життєвий простір [28, 29].

В системі заходів, спрямованих на зменшення потенційної і наземної забур'яненості, важливе місце займає основний обробіток ґрунту. Відомо, що глибока та помірна оранка, за рахунок переміщення верхнього, найбільш засміченого шару вниз по профілю, сприяє тимчасовому покращенню фіто санітарного стану посівів соняшнику. Однак, на думку багатьох вчених, обробіток з обертанням скиби не може повною мірою вирішити проблему, оскільки відбувається постійний кругообіг насіння бур'янів, яке щорічно або періодично виноситься на поверхню, масово проростає і завдає значної шкоди культурним рослинам [ 30, 31].

При застосуванні різних видів безполицевого обробітку до 50 % загальної кількості насіння бур'янів зосереджено в шарі 0-10 см, що може мати як позитивні, так і негативні наслідки. За низької культури землеробства на такому агрофоні існує потенційна небезпека підвищення шкодочинності дикорослої флори. В той же час локалізоване у верхньому шарі насіння підпадає впливу різких коливань температури і вологості ґрунту, в результаті чого одна частина їх втрачає схожість, інша скорочує період біологічного спокою, за сприятливих умов швидко проростає і знищується до сівби, під час догляду за посівами чи після збирання олійної культури [31, 32].

Загалом ефективність мульчувального обробітку під соняшник суттєво зростає при поєднанні механічних та хімічних прийомів знешкодження бур'янів [33-36].

Залучення у кругообіг побічної продукції попередника суттєво змінює умови розвитку диких рослин. Так, за даними Wick et al. [37] кожна тонна подрібненої соломи озимої пшениці, яку залишають на полі, зменшує кількість сходів бур'янів на 14 %. Однак, слід мати на увазі, що наявність на поверхні великої кількості післяжнивних решток при вирощуванні просяпних культур істотно ускладнює контролювання бур'янів. Рослинні компоненти перешкоджають контакту гербіцидів з ґрунтом, чим обмежують міграцію і

сприяють випаровуванню їх, особливо за нерівномірного розподілу стерні, відсутності опадів, спекотної погоди [38-41].

З ростом культури землеробства, збільшенням обсягів виробництва добрив, хімічних засобів захисту рослин є можливість часткового скорочення, або навіть повного виключення механічних прийомів обробітку ґрунту. У зв'язку з цим при вирощуванні соняшнику застосування гербіцидів набуває важливого значення як більш ефективного способу боротьби з бур'янами [42].

Застосування гербіцидів з метою знищення бур'янів зостається найважливішим дійовим заходом очищення посівів і збереження врожаю сільськогосподарських культур, в тому числі й соняшнику. За допомогою хімічних заходів можна в найкоротші строки провести боротьбу з бур'янами і на цій основі підвищити врожай, отримати продукцію з відповідною якістю та низькою собівартістю.

За інтенсивною енергозберігаючою технологією важливого значення набуває хімічне прополювання посівів. До переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до застосування в Україні, занесено більше 40 гербіциди різного спектра дії.

На теперішній час досліджено значну кількість ґрунтових, післясходових (страхових), а також гербіцидів загальної дії та їх бакових сумішей, які при своєчасному і якісному застосуванні забезпечують високий рівень знищення бур'янів різного видового складу.

Постійне поповнення асортименту застосовуваних хімічних препаратів для знищення бур'янів в посівах соняшнику потребує перевірки їх дії та ефективності в конкретних місцевих умовах.

Пошук найбільш ефективніших гербіцидів для боротьби з бур'янами в посівах соняшнику - це завжди актуальне і важливе наукове завдання. Тому в дипломній роботі вивчалася ефективність трьох технологій вирощування соняшнику які різняться між собою внесеними гербіцидами. Зокрема вивчали традиційну технологію на основі гербіциду Харнес – 2,0-2,5 л/га (контроль) та Clearfield (гербіцид Євролайтінг – 1,2 л/га) і ExpressSun (гербіцид Експрес – 50 г/га).

## 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

Дніпропетровська область знаходиться в південно-східній частині України в басейні середньої і нижньої течії р. Дніпро, її протяжність з півночі на південь майже 200 км, з заходу на схід - 300 км. Річка Дніпро поділяє територію області на дві майже рівні частини.

Загальна площа області - 32,6 тис. км<sup>2</sup>, або 5,29% території України. Рельєф території області рівнинний, дуже розчленований долинами р. Дніпро і її приток, ярами і балками. Дніпропетровська область розташована на Придніпровській та Причорноморській низовинах, Запорізькій підвищеній рівнині і Придніпровському підвищенні.

Фермерське господарство «Жила» Солонянського району Дніпропетровської області (село Малозахарине, вулиця Запорізька, будинок 3.), де проводилися дослідження щодо ефективності технологій Clearfield і ExpressSun в посівах соняшнику відноситься до Центрального ґрунтово-кліматичного району (клімат дуже теплий, помірно посушливий з чорноземами звичайними середньопотужними мало-гумусними). Річна сума опадів тут складає 490-530 мм, а середня температура повітря за рік - 8,2-8,5°C. Тривалість періоду з температурою повітря вище + 10°C дорівнює 173-178 днів. Сума активних температур за цей період — 3000 - 3100°, кількість опадів - 260-270 мм. Безморозний період триває 175-185 днів. Перші осінні приморозки відмічаються в другій декаді вересня, а останні весняні - в третій декаді травня. Середня багаторічна дата створення стійкого снігового покриву - 3-5 січня, а його сходу - 5-7 березня.

Фермерське господарство «Жила» Солонянського району Дніпропетровської області розташоване на лівому березі річки Дніпро в Південно-східній частині Придніпровської височини (130-140 м. над рівнем моря ). Територія господарства відноситься до північної частини Степу України. Клімат зони помірно-континентальний з недостатнім і нестійким

зволоженням.

В зоні діяльності дослідного господарства за рік випадає в середньому 520 мм. опадів, з яких 280 мм припадає на вегетаційний період (травень-вересень). Розрахункова випаровуваність досягає 1080 мм., що на 25% перевищує вологозабезпеченість сільськогосподарських культур.

Сума ефективних температур вище 10 °С за травень-вересень знаходиться в межах 1200-1300°С. Повторюваність сильних та середніх засух, коли вологозабезпеченість знижується до 45-60% від середньо багаторічної по зоні виникає через 2-4 роки.

Дуже складною є геологічна будова території. Домінуючі ґрунтоутворюючі породи на вододілах - леси. Вони підстилаються червоно-бурими глинами, пліоценовими вапняками, гранітами, магматитами, пісками, мергелями та іншими породами.

Ґрунти району - чорноземи звичайні малогумусні середньопотужні повнопрофільні різного ступеня еродованості. Повнопрофільні чорноземи займають площу 774,2 тис. га, або 29,9% загальної площі угідь області. Загальна потужність гумусованого профілю 60-80 см, а верхнього гумусового горизонту - 35-40 см. Механічний склад ґрунтів - від легкосуглинкового до легкоглинистого, що позначається на гумусованості, фізико-хімічних, фізичних і агрохімічних його властивостях. Так, легкосуглинкові чорноземи в орному шарі містять лише 2,2-2,8% гумусу, середньосуглинкові - 2,8-3,4%, важкосуглинкові і легкоглинисті - 3,8-5,0%.

Ґрунт дослідної ділянки, де проводилися дослідження з різними технологіями при вирощуванні соняшнику, - чорнозем звичайний мало гумусний важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі становить 4,0-4,2%. Об'ємна маса -1,17-1,29 г/см<sup>3</sup>. Вміст валового азоту в орному шарі складає 0,21-0,25%, фосфору-0,12%.

Кількість доступних форм поживних речовин: рухомого фосфору (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)-95-108 мг/кг, обмінного калію (K<sub>2</sub>O)-210-260 мг/кг сухого ґрунту. Реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту (60 см) близька до

нейтральної. Ґрунтові води залягають на глибині 12м.

Отже, ґрунтові умови господарства є сприятливими для вирощування всіх культур, а погодні умови в зоні діяльності господарства характеризуються нерівномірним розподілом елементів погоди в часі з частими посухами та суховіями, але в цілому досить сприятливі для росту і розвитку польових культур в тому числі і соняшнику.

## 2.2 Агротехніка в дослідях та методика їх проведення

Досліди проводились в типовій для зони Степу сівозміні після пшениці озимої. Основний обробіток ґрунту включав дворазове луцення стерні дисковими знаряддями на глибину (6-8 та 10-12 см). Оранка проводилася на глибину 25-27 см. Під оранку вносили мінеральні добрива в дозі  $N_{50}P_{50}K_{50}$ . Під другу культивуацію навесні внесли 120 кг/га карбаміду.

Вирівнювання зябу проводили зубовими боронами ЗБСС-1,0, що прискорювало прогрівання ґрунту і проростання бур'янів, при фізичній стиглості ґрунту.

Передпосівну культивуацію здійснювали культиватором КПС-4, на глибину загортання насіння соняшнику (5-7см). За технології вирощування соняшнику Clearfield висівали високоолеїновий гібрид DowSeeds 8X477КЛ, а при технології ExpressSun – лінолевий гібрид PIONEER P63LE113. За звичайної технології використовували вітчизняний гібрид – Ясон.

DowSeeds 8X477КЛ - ранньостиглий середньорослий гібрид для вирощування за системою Clearfield «Чисте поле». Це дозволяє за допомогою внесення гербіциду Євро-Лайтнінг контролювати значний спектр бур'янів і паразитуючих рослин, включаючи вовчка (дзига). Універсальний гібрид для різних ґрунтово-кліматичних зон вирощування, що дає можливість отримувати урожай в усіх регіонах України. Час посіву – березень-квітень. Високоолеїновий гібрид для виробництва корисної олії для здоров'я людини. Рекомендована зона вирощування - Південний Лісостеп і Степ.

PIONEER P63LE113 – ранньостиглий простий гібрид ліолевого типу з високим вмістом олії. Стійкий до 5-ти рас (А-Е) вовчка та горизонтальна стійкість System II. Стійкість до нових рас несправжньої борошнистої роси. Має високі рослини, стійкі до кореневого вилягання. Посухостійкий з доброю толерантністю до хвороб листя та кошика. Має високий вміст олії в насінні. Рекомендується для вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних умовах, особливо де є ризик фомопсису, значного поширення вовчку соняшникового. Рекомендується для вирощування за технологією ExpressSun з максимальною одноразовою нормою використання гербіциду Експрес® 75 в. г. – 50 г.

Ясон – гібрид соняшнику відноситься до ранньостиглої групи, тривалість вегетаційного періоду 107 днів. Відрізняється рівномірним цвітінням та дозріванням. Має високий рівень посухостійкості, слабку обсіпальність при перестойі, стійкий до вилягання. Має генетично обумовлену стійкість до вовчка та несправжньої борошнистої роси, толерантний до сірої і білої гнилей. Насіння гібриду олійного напрямку використання. Висота рослин 165-180см. Кошики великі, плескатої форми, діаметром 18-24см. Луцення 21-22,5%, панцирні 99,7%. Маса 1000 насінин 63,5 г. Оригіна́тор: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Гібрид соняшнику Ясон внесений до реєстру сортів рослин України для посіву в Степовій та Лісостеповій зонах України.

Сівбу провели 25 квітня сівалкою Great Plains PD8070. Передзбиральна густина рослин 50 тис./га. Загальна площа ділянки другого порядку становила 45 м<sup>2</sup>, облікової - 30 м<sup>2</sup>. Ділянки розміщали в трьох повтореннях рендомізовано.

Після сівби кукурудзи до появи сходів ранцевим оприскувачем з розходом робочого розчину 250 л/га вносили гербіцид харнес – 2,5 л/га. Загортання гербіциду в ґрунт здійснювалося за допомогою зубової борони БЗС-1,0. Гербіцид вносили у фазу 2-8 листків соняшнику нормою 1,2 л/га, а гербіцид Експрес 75 в. г. в фазу 3-5 листків нормою – 50 г/га

**Харнес** - селективний досходовий гербіцид для контролювання

однорічних одно- і дводольних бур'янів у посівах сої, кукурудзи, соняшнику. Діюча речовина препарату Харнес 90 к.е. ацетохлор, механізм дії якого, полягає в гальмуванні клітинного поділу. Припиняється транспорт амінокислот і ауксинів в колеоптиле, осмотичний тиск знижується, і зародок гине.

Ефективність препарату Харнес 90 к.е. прямо залежить від наявності вологи в ґрунті. Оптимальні умови – випадання опадів або зрошування після внесення (10-20 мм). Якщо ґрунт вологий, то заробка в ґрунт не проводиться. Якщо ґрунт сухий, необхідно провести заробку механічним способом (легкими боронами).

Час внесення залежить від умов в полі: від 3 до 14 днів – до висіву із заробкою культиваторами (або боронами). Такий спосіб можливий лише за умови, якщо культиватор забезпечить мінімальну глибину заробки препарату.

Найкращий спосіб застосування – відразу ж після висіву, до появи сходів культури, під боронування.

Без заробки Харнес 90 к.е. вноситься при великій кількості пожнивних решток і достовірності випадання опадів.

Гербіцид сумісний з іншими пестицидами і добривами.

Препарат не діє на бур'яни, які вже проросли.

Для препарату характерна помірна летючість, яка зростає з підвищенням температури (вище 25°C); помірна розчинність у воді і висока стабільність до ультрафіолетового випромінювання.

Вплив препарату на бур'яни незворотній. При дотриманні технології внесення, забезпечується відсутність бур'янів протягом 12–14 тижнів.

Основні переваги:

- високоефективний ґрунтовий гербіцид для контролювання найбільш поширених злакових і дводольних однорічних бур'янів, який застосовується до появи сходів культури
- забезпечує чистоту поля від бур'янів з самого початку вегетації, що для кукурудзи дуже важливо, враховуючи особливості її розвитку
- застосування Харнес 90 к.е. виключає проведення міжрядних обробітків

ґрунту в посівах кукурудзи

- забезпечує ефективне знищення бур'янів і отримання значного збільшення врожаю
- застосування ґрунтового гербіциду дозволяє зменшити кількість механічних обробіток ґрунту, що, у свою чергу, зберігає вологу і структуру родючого шару ґрунту
- захисна дія триває 6-8 тижнів
- малотоксичний для ссавців, птахів, риб (III клас). Помірно токсичний для бджіл
- розкладається в ґрунті протягом вегетаційного періоду і не впливає на інші послідуєчі культури в сівозміні

**Євро-Лайтнінг** - у виробничій системі Clearfield дає унікальну можливість знищення широкого спектру бур'янів в посівах соняшнику за допомогою післясходового внесення гербіциду з гнучкими термінами застосування. Препарат відноситься до з групи імідазолінонів (д.р. такі, як імазапір, імазамокс та ін.) не рекомендується використовувати на одному полі частіше 1 разу на 3 роки. Найкраща ефективність гербіциду досягається за сприйнятливих для активної вегетації бур'янів температур. Не рекомендується застосовувати при середньодобових температурах нижче +10°C та при перепаді нічних та денних температур більше 15°C. Рекомендується застосовувати Євро-Лайтнінг, коли більшість бур'янів активно ростуть та знаходяться на початкових фазах розвитку: дводольні у фазі 2–4 справжні листки, однодольні – 1–3 листки. Використовувати в бакових сумішах з іншими засобами захисту недоцільно (високоєфективний препарат). Не можна також використовувати в бакових сумішах з інсектицидами фосфорорганічної групи.

Переваги препарату:

- післясходовий гербіцид на соняшнику з широким спектром дії;
- одна обробка за весь вегетаційний період;
- знищує злакові та дводольні бур'яни, в тому числі найбільш проблемні

(вовчок, осот, амброзія тощо);

- ефективність практично не залежить від кількості опадів – діє через листя та довготривало через ґрунт;
- можливе використання в системах мінімального та нульового (no-till) обробітку ґрунту.

**Експрес® 75 в.г.** – системний гербіцид, спеціально призначений для післясходового контролю однорічних та багаторічних дводольних бур'янів, особливо деяких проблемних, у посівах соняшнику гібридів PR 63LE10, **PR 63LE113**, PR 64LE25, PR 64 LE99, PR 64LE 118 компанії Дюпон Піонер.

До складу Експресу® 75 в.г. входить добре відома діюча речовина трибенурон-метил, що швидко (протягом 3-х годин) зупиняє поділ клітин чутливих видів бур'янів, у результаті чого ріст бур'янів блокується, вони не конкурують із культурою за елементи живлення, воду та світло. Видимі симптоми з'являються через 5-8 днів, а повна загибель бур'янів настає через 10-25 днів. Тепла та волога погода підвищує швидкість дії гербіциду, а прохолодна та суха – уповільнює її.

Експрес® 75 в.г. застосовують в нормі 50 г/га однократно або роздільно. Рекомендується додавати ПАР Тренд® 90. Під впливом ПАР Тренд® 90 за рахунок зниження поверхневого натягу робочого розчину та зменшення швидкості випаровування відбувається підсилення поглинання гербіциду листками бур'янів. Норма використання ПАР Тренд® 90 – 100 мл на 100 л робочого розчину (або 0,1%).

Для забезпечення максимальної селективності щодо культури рекомендується проводити знищення злакових бур'янів перед або після внесення Експресу® 75 в.г. з інтервалом 5-7 днів. Не рекомендується змішувати Експрес® 75 в.г. з грамініцидами.

Гібриди соняшника PR 63LE10, **PR 63LE113**, PR 64LE25, PR 64 LE99, PR 64LE 118 компанії Дюпон Піонер створено методом традиційної селекції шляхом зворотнього схрещування вихідних ліній, які мають природну стійкість до дії гербіциду Експрес® 75 в.г. Генетична стійкість гібриду до

Експресу® 75 в.г. дозволяє застосовувати препарат в широкому діапазоні: від 2 до 8 листків соняшника на ранніх стадіях розвитку бур'янів.

Застосування Експресу® 75 в.г. на інших сортах і гібридах соняшника, нестійких до дії препарату, призводить до їх ушкодження і навіть загибелі.

Експрес® 75 в.г. забезпечує максимальну ефективність за умов використання на ранніх стадіях розвитку бур'янів (6-8 листків у однорічних видів), що активно вегетують. Важливо відслідковувати стадію розвитку бур'янів, щоб визначити найбільш ефективний період для використання Експресу® 75 в.г. Важливо також, щоб бур'яни активно вегетували та не перебували у стані стресу внаслідок посухи чи холоду.

Експрес® 75 в.г. дає унікальну можливість контролю ключових для зони вирощування соняшнику багаторічних дводольних бур'янів – осотів рожевого та жовтого польового.

Найкращий період для контролю осоту рожевого – фаза розетки – початок формування генеративного пагону, що, як правило, збігається зі стадією 4-6 листків рослин соняшнику.

Завдяки використанню гербіциду Експрес® 75 в.г. досягається значне підвищення ефективності програми захисту соняшника проти злісних бур'янів – амброзії полинолистої (за наявності її на момент обприскування), дурману звичайного, гірчаків, лободи білої, канатнику Теофраста, свиріпи, осотів.

Для забезпечення максимальної врожайності та масимального контролю бур'янів Експрес® 75 в.г. можна використовувати комбіновану систему захисту, що включає поєднання ґрунтових гербіцидів (метолахлор, ацетохлор, трифлуралін, диметенамід, інші), та післясходового застосування препарату Експрес® 75 в.г. у стадії 4-8 листків соняшника.

Під час проведення досліджень в фермерському господарстві «Жила» Солонянського району Дніпропетровської області в якості контролю використовували ділянки без внесення гербіцидів, а стандарту – звичайну технологію на основі гібриду Ясон та гербіциду Харнес. Схема досліду з вивчення ефективності технологій вирощування та гербіцидів наведена в

таблиці 1.

Таблиця 1

Схема досліду з вивчення ефективності різних технологій вирощування соняшнику в умовах Північного Степу

№ п/п	Варіанти технологій	Гібрид соняшнику	Доза гербіцидів, л/га, г/га	Термін застосування гербіцидів
1	Контроль (традиційна без гербіцидів)	Ясон	-	гербіциди не застосовувалися
2	Стандарт (традиційна на основі внесення гербіциду Харнес)	Ясон	2,5 л/га	після посіву до появи сходів
3	Clearfield «Чисте поле» на основі внесення гербіциду Євро-Лайтнінг	DowSeeds 8X477КЛ	1,2 л/га	фаза 3-8 листків
4	ExpressSun на основі використання гербіциду Експрес® 75 в. г.	PIONEER P63LE113	50,0 г/га	фаза 3-5 листків

При формуванні 6-7 листків та у фазі молочно-воскової стиглості зерна з застосуванням кількісно-вагового методу здійснювали облік бур'янів. Площа постійної облікової площадки складала 0,5 м<sup>2</sup>, її накладали в 10 місцях по діагоналі ділянки. Ростава реакція на застосування гербіцидів визначалася біометричним методом.

Врожай збирали шляхом «вибивання» кошиків вручну, поділяючи з приведенням до стандартної вологості насіння (12%). При проведенні дослідів користувалися методикою дослідної справи за Б.А. Доспеховим [43]

### 3. ВИРОБНИЧІ РЕСУРСИ, СТРУКТУРА ПОСІВНИХ ПЛОЩ І СИСТЕМА СІВОЗМІН

Структура посівних площ в Степу України визначається спеціалізацією господарств, кон'юнктурою ринку та іншими умовами. Фермерське господарство «Жила» Солонянського району Дніпропетровської області має загальну земельну площу 3100 гектарів (табл. 2). З них сільськогосподарські угіддя займають 2900 га, в тому числі рілля складає 2693 га (коефіцієнт розораності земель становить 84,3 %), пасовища – 253 га, багаторічні насадження займають площу 148 га. Середня кількість робітників за рік складала 118 чоловік, тобто скоротилася на 2 чоловіки.

Таблиця 2

Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь в ФГ «Жила»

Показники	Роки			
	2018	2019	2020	2018 в % до 2020 року
Загальна земельна площа (га).	3100	3100	3100	100
З неї с/г. угідь	2900	2900	2900	100
В тому числі ріллі	2693	2693	2693	100
Середньорічна кількість робітників	120	118	118	98,3
Ціна основних виробничих фондів тис.грн.	92960	94100	94100	101.2

В таблиці 3 наведено структуру посівних площ ФГ «Жила»

Таблиця 3

Структура посівних площ в ФГ «Жила» за 2018-2020 рр.

Сільськогосподарська культура	Площа, га	Частка, %
Всього посіяно	2693	100
з них:		
Озимі зернові	673	24,99
в т.ч. озима пшениця	673	24,99
Ярові зернові	–	0
в т.ч. ячмінь	–	0
Горох	–	0
Кукурудза на зерно	–	0
Соняшник	674	25,02
Ріпак озимий	673	24,99
Чорний пар	673	24,99
Овочі	–	0
Кормові культури	–	0
в т.ч. кукурудза на силос	–	0
багаторічні трави	–	0
однорічні трави	–	0

Як показують наведені дані, пріоритетне місце в господарстві займає соняшник (25,02 %), пшениця озима (24,99 %), ріпак озимий (24,99 %). Значне місце в земельній площі займає і чорний пар – 24,99%

Сівозміною називають науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур і парів у часі і на території або тільки в часі. При розробці сівозмін і розміщенні культур у полях враховують біологічні особливості кожної сільськогосподарської культури та її виробничу цінність [44].

З біологічних особливостей насамперед беруть до уваги використання

вологи та поживних речовин з різних шарів ґрунту протягом вегетації, кількість післяжнивних і корневих решток, що залишаються у ґрунті після збирання врожаю, ступінь пошкодження культур шкідниками й ураження хворобами, втрати гумусу з ґрунту під різними культурами за вегетацію, токсичність ґрунту після кожної культури та як вона впливає на інші рослини.

Тепер при вдосконаленні сівозмін турбуються про збільшення вмісту органічних речовин (гумусу) у ґрунті, що краще досягається при вирощуванні багаторічних трав.

Крім агротехнічного, сівозміни мають економічне й організаційне значення. Завдяки їх впровадженню підвищується ефективність усіх агрозаходів. Так, при освоєнні сівозмін із зерновими, просапними та іншими культурами зменшується напруження в господарстві, роботи розподіляються рівномірніше протягом більшої частини року, а при розвинутому тваринництві - протягом усього року.

Інтенсивні сівозміни в кожному господарстві розробляють з врахуванням ґрунтово-кліматичних і економічних умов. Вони повинні забезпечувати: виконання завдань по виробництву в необхідному асортименті дешевих продуктів рослинництва і тваринництва; систематичне зростання родючості ґрунту й підвищення врожайності всіх сільськогосподарських культур; створення найкращих умов для організації праці і високопродуктивного використання техніки; погодженість із перспективою розвитку господарства, підпорядкованість спеціалізації та концентрації виробництва; спеціалізацію на певних культурах; розміщення всіх культур по добрих попередниках і можливість розширення площ багаторічних трав; захист ґрунтів від ерозії; закріплення та окультурення піщаних ґрунтів.

За сучасною класифікацією розрізняють три типи сівозмін: польові, спеціальні й кормові. Тип сівозміни визначається основною продукцією, що виробляється (зерно, корми, овочі).

Основою сівозміни є науково обґрунтована структура посівних площ, яку розробляють відповідно до спеціалізації та концентрації виробництва

аграрної продукції з урахуванням природних умов та біологічних особливостей сільськогосподарських культур.

У степовій зоні землеробство спеціалізується переважно на виробництві зерна озимої пшениці, ячменю, кукурудзи, насіння соняшнику та кормів. Оптимальне співвідношення між озимими та ярими у структурі посівів зернових культур 1:1 [45].

Враховуючи позитивний вплив парового поля на баланс вологи та фітосанітарний стан всієї сівозміни в цілому, у структурі посівів північних районів Степу доцільно 5-10 % відводити під чорний пар, у центральних - 10-15 %, у південних - 15-20 %.

В умовах сьогодення в ФГ «Жила» закладено одну коротко ротаційну чотиріпільну сівозміну:

#### **Сівозміна**

1. Чорний пар
2. Пшениця озима
3. Ріпак озимий
4. Соняшник

При побудові сівозмін у господарстві виходили з необхідності розміщення основних зернових культур по кращих попередниках з урахуванням оптимальних строків їхнього повернення на те саме поле протягом ротації.

Велика увага приділялася і тому, що треба вирішувати проблему систематичного підвищення родючості ґрунтів, збільшувати урожайність вирощуваних сільськогосподарських культур, забезпечувати підвищення продуктивності праці, зниження собівартості продукції.

Як відомо, правильна побудова чергування культур у сівозміні сприяє накопиченню органічної речовини у фронті, створює умови поступового розкладення його і формування агрономічне цінної структури ґрунту, дозволяє раціонально використовувати запаси вологи в ґрунті та поживних

речовин.

Сівозміна є надійним засобом у боротьбі з бур'янами, а також попереджає можливості поширення шкідників та хвороб сільськогосподарських культур.

Як видно з наведеної таблиці, у ФГ «Жила» основні сільськогосподарські культури (соняшник, пшениця озима, ріпак озимий, чорний пар) у сівозміні розміщуються по хороших попередниках.

#### **4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

#### 4.1. Забур'яненість посівів соняшнику

Бур'яни відзначаються високою шкодочинністю по відношенню до польових культур. Вони виснажують та висушують ґрунт, пригнічують ріст і розвиток культурних рослин, знижують врожайність і якість зерна. Дикорослі види є резерватором хвороб і шкідників, вони ускладнюють процес збирання, збільшують затрати на очищення та сушіння продукції, а також витрати пального на обробіток ґрунту [41, 46].

Останнім часом в аграрному секторі спостерігається зростання забур'яненості посівів, при цьому сумарна потенційна засміченість орного шару чорноземів насінням та вегетативними органами розмноження перевищує 500 млн. шт/га. Головними причинами негативних тенденцій є порушення науково обґрунтованих сівозмін та спрощення системи основного обробітку орних земель, зокрема відмова від пошарових луцень стерні і радикальна мінімалізація технологічних процесів без урахування обмежень та факторів ризику [ 24-27] .

За рівнем конкурентоспроможності щодо біологічного пригнічення бур'янів соняшник поступається зерновим колосовим суцільної сівби (пшениця, ячмінь, овес), однак переважає такі просапні культури, як кукурудза, сорго. Гербокритичний період у соняшника становить 35-40 днів, він триває від сходів до початку фази утворення кошиків. Біологічною основою такого явища є повільний ріст рослин на початку вегетації, а технологічною — широкорядний спосіб сівби, який створює сприятливі умови для проростання насіння бур'янів. Тобто олійна культура потребує надійного захисту на 1-5 етапах органогенезу насамперед від першої, найбільш потужної хвилі бур'янів, оскільки в цей проміжок часу культурні рослини не здатні заповнити вільні екологічні ніші в агрофітоценозі. Після змикання рядків і формування потужної кореневої системи рослини соняшнику позбавляють бур'яни енергетичного живлення і успішно конкурують за життєвий простір [28, 29].

В системі заходів, спрямованих на зменшення потенційної і наземної забур'яненості, важливе місце займає основний обробіток ґрунту. Відомо, що глибока та помірна оранка, за рахунок переміщення верхнього, найбільш засміченого шару вниз по профілю, сприяє тимчасовому покращенню фіто санітарного стану посівів соняшнику. Однак, на думку багатьох вчених, обробіток з обертанням скиби не може повною мірою вирішити проблему, оскільки відбувається постійний кругообіг насіння бур'янів, яке щорічно або періодично виноситься на поверхню, масово проростає і завдає значної шкоди культурним рослинам [30, 31].

При застосуванні різних видів безполицевого обробітку до 50 % загальної кількості насіння бур'янів зосереджено в шарі 0-10 см, що може мати як позитивні, так і негативні наслідки. За низької культури землеробства на такому агрофоні існує потенційна небезпека підвищення шкодочинності дикорослої флори. В той же час локалізоване у верхньому шарі насіння підпадає впливу різких коливань температури і вологості ґрунту, в результаті чого одна частина їх втрачає схожість, інша скорочує період біологічного спокою, за сприятливих умов швидко проростає і знищується до сівби, під час догляду за посівами чи після збирання олійної культури [32, 33]. Загалом ефективність мульчувального обробітку під соняшник суттєво зростає при поєднанні механічних та хімічних прийомів знешкодження бур'янів [34-37].

Бур'яни мають певні екологічні характеристики, які відрізняють їх від інших рослин. Вони особливо успішно заселяють пусті місця, необроблювані землі, а також добре розповсюджуються при багатократному обробітку ґрунту, маючи екологічні ніші в посівах культурних рослин. Відомо, що здатність протидії культурних рослин до конкурентної боротьби з бур'янами різна, як і пригнічення видового складу бур'янової рослинності. Ця реакція залежить від сівозміни, обробітку ґрунту, удобрення та інших агротехнічних факторів.

Встановлено, що зріджені посіви соняшнику завжди визначаються вищою засміченістю бур'янами, тому потребують першочергового захисту від них шляхом підживлення, боронування або внесення відповідних гербіцидів; із

задовільним – вибіркового захисту, з урахуванням загрози проникнення найбільш шкочинних бур'янів (амброзія полинолиста, березка польова, лобода біла, осот рожевий і жовтий польовий, тощо) до середнього і навіть верхнього ярусів стеблостою; посіви з оптимальним покриттям забезпечують, за наявності в метровім шарі ґрунту на початок весняно-польових робіт 140-160 мм продуктивної вологи й випаданні наближеної до норми кількості дощу за квітень - червень місяці на рівні 130-140 мм, біологічне пригнічення бур'янів, без внесення гербіцидів.

У зв'язку з цим дослідження у ФГ «Жила» в 2020 році були спрямовані на пошук високоефективних технологічних схем внесення гербіцидів для контролювання їх в посівах соняшнику.

Під час проведення досліджень у ФГ «Жила» ставилося завдання виявити найбільш ефективні технології вирощування соняшнику (Clearfield «Чисте поле» і ExpressSun) у порівнянні з традиційною технологією на основі гербіциду харнес (табл. 4).

У видовій структурі бур'янів в дослідках домінували представники злакової біологічної групи (85-90%). Після 25 днів після внесення гербіцидів відмічена тенденція до збільшення ефективності Євро-Лайтнінг, адже в посівах соняшнику було знищено максимальну кількість бур'янів 95,1%. Деяко нижчі показники знищення бур'янів відмічено при внесенні Експрес – 86,1% та харнесу – 84,2%. Максимальна кількість бур'янів безумовно була виявлена на контролі без внесення гербіцидів 32,4-38,6 шт/м<sup>2</sup>. На час завершення вегетації соняшнику після всіх гербіцидів зберігалась та ж сама тенденція що і при першому визначенні (через 25 днів), тобто їх кількість зростала в такому порядку: Clearfield «Чисте поле» на основі внесення гербіциду Євро-Лайтнінг – ExpressSun на основі використання гербіциду Експрес – Стандарт (традиційна на основі внесення гербіциду Харнес) – Контроль (без внесення гербіцидів). Відсоток знищених бур'янів становив відповідно 92,1; 86,1; 85,7; 0,0% (Рис. 1).

Таблиця 4

Кількість бур'янів в посівах соняшнику залежно від технологій його вирощування за 2020 р.

№ п/п	Варіанти технологій	Доза гербіциду, л/га, г/га	Через 25 днів після внесення		Кінець вегетації	
			шт/м <sup>2</sup>	% знищення	шт/м <sup>2</sup>	% знищення
1.	Контроль (традиційна без гербіцидів)	без обробки	32,4	-	38,6	-
2.	Стандарт (традиційна на основі внесення гербіциду Харнес)	2,5 л/га	5,1	84,2	5,5	85,7
3.	Clearfield «Чисте поле» на основі внесення гербіциду Євро-Лайтнінг	1,2 л/га	2,1	95,1	2,9	92,1
4.	ExpressSun на основі використання гербіциду Експрес 75 В. Г.	50,0 г/га	4,5	86,1	5,4	86,1

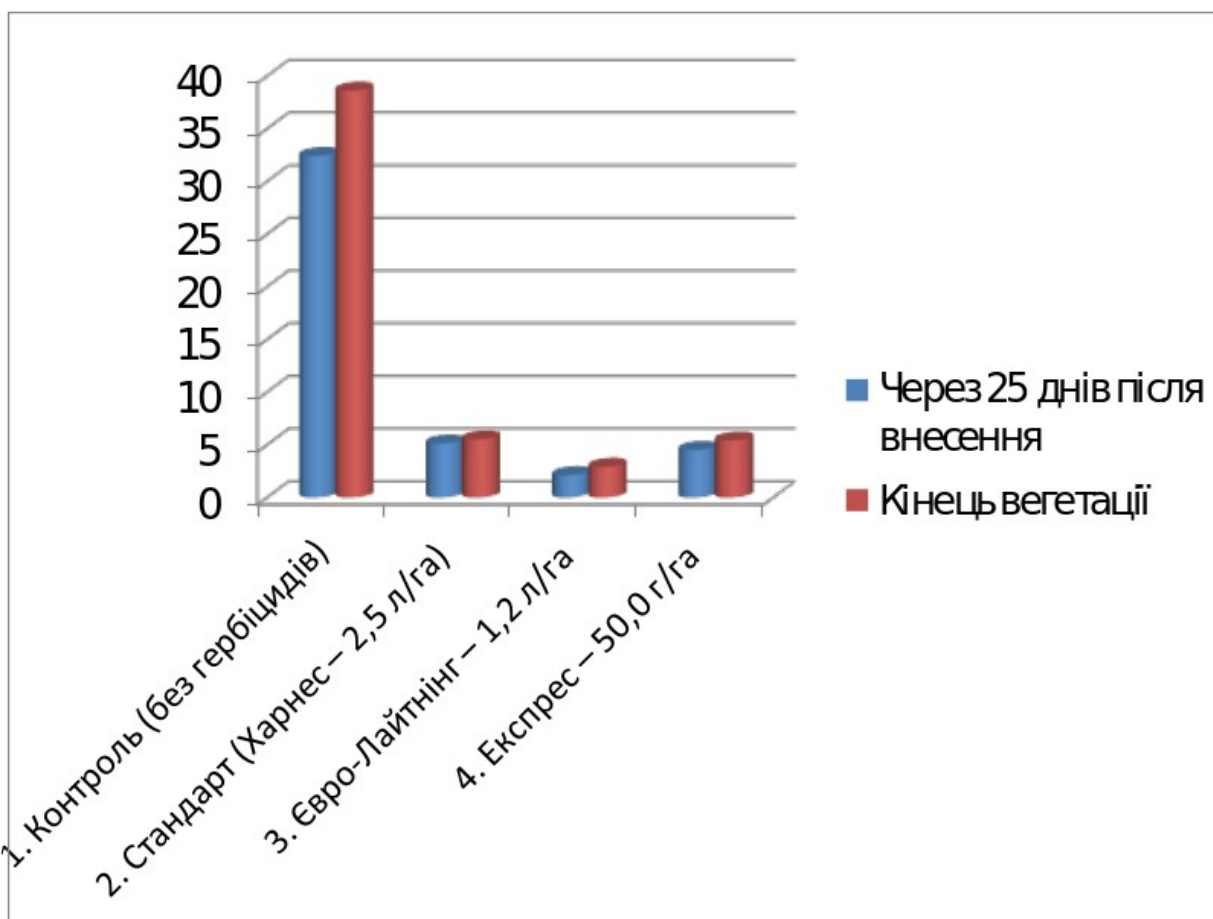


Рис. 1 Динаміка забур'яненості посівів соняшнику залежно від внесених гербіцидів шт./м<sup>2</sup>

Таким чином, всі досліджувані ґрунтові гербіциди показали високу ефективність. Слід відмітити гербіцид Євро-Лайтнінг технології Clearfield «Чисте поле», при застосуванні якого відмічена позитивна тенденція до зростання відсотку знищення бур'янів порівняно з іншими препаратами до 92,1%, або на 6,0-6,4 в.п. (відсоткових пункти). В цілому використання ґрунтових гербіцидів безумовно сприяло покращенню умов для формування насіння соняшнику, а як наслідок підвищення рівня її врожайності.

#### 4.2. Висота, площа листової поверхні рослин соняшнику залежно від технологій Clearfield та ExpressSun

Одним з найважливіших показників, який може добре характеризувати ріст рослин в залежності від умов погоди, забезпеченості вологою,

поживними речовинами тощо це висота рослин та площа листкової поверхні. Висота рослин та площа листя значною мірою відображає особливості ростової реакції соняшнику та ступінь забур'яненості, що сформувався під дією гербіцидів та без них [47, 48].

Як показали результати наших досліджень висота рослин соняшнику перед збиранням врожаю дещо відрізнялася залежно від застосовуваних технологій вирощування. Найменшою вона виявилася безумовно на контролі (без застосування гербіцидів) – 140,0-145,0 см. Використання гербіцидів сприяло зростанню висоти рослин майже в 1,24-1,28- рази у зв'язку з практично відсутністю бур'янів в посівах соняшнику (табл. 5). На решті варіантів технологій висота рослин була майже однаковою та становила 175-178 см. Відмічена невелика тенденція до збільшення висоти рослин соняшнику за внесення гербіцидів Євро-Лайтнінг та Експрес до 179-181 см, що більше за стандартну технологію з внесенням Харнес на 1-4 см (0,5-2,2%).

Таблиця 5.

Висота рослин соняшнику перед збиранням врожаю насіння за 2020 р., см

№ п/п	Варіанти технологій	Доза внесення гербіцидів, л/га, г/га	Висота рослин, см
1.	Контроль (традиційна без гербіцидів)	-	140-145
2.	Стандарт (традиційна на основі внесення гербіциду Харнес)	2,5 л/га	175-180
3.	Clearfield «Чисте поле» на основі внесення гербіциду Євро-Лайтнінг	1,2 л/га	179-180
4.	ExpressSun на основі використання гербіциду Експрес 75 в. г.	50,0 г/га	180-181

Що стосується площі листкової поверхні та відмічена така ж

закономірність як і по висоті рослин, а саме тенденція до зростання площі листя однієї рослини при внесенні Євро-Лайтнінг – 49,1-51,0 тис. м<sup>2</sup>/га та Експрес – 49,2-51,0 тис. м<sup>2</sup>/га дещо нижчі показники отримано за внесення Хаонес – 47,0-50,0 тис. м<sup>2</sup>/га.

На контролі без обробітку препаратами формування площі листкової поверхні значно скорочувалося до 37,6-40,3 тис. м<sup>2</sup>/га. або в 1,24-1,30 рази, через негативну дію бур'янів на рослини соняшнику.

Таблиця 6.

Площа листкової поверхні рослин соняшнику перед збиранням врожаю насіння за 2020 р., тис. м<sup>2</sup>/га

№ п/п	Варіанти технологій	Доза внесення гербіцидів, л/га, г/га	Площа листкової поверхні, тис. м <sup>2</sup> /га
1.	Контроль (традиційна без гербіцидів)	-	37,6-40,3
2.	Стандарт (традиційна на основі внесення гербіциду Харнес)	2,5 л/га	47,0-50,0
3.	Clearfield «Чисте поле» на основі внесення гербіциду Євро-Лайтнінг	1,2 л/га	49,1-51,0
4.	ExpressSun на основі використання гербіциду Експрес 75 в. г.	50,0 г/га	49,2-51,0

Таким чином, можна зробити висновок, що відмічена стала тенденція до покращення росту і розвитку рослин соняшнику від застосування Євро-Лайтнінг та Експрес. Висота рослин соняшнику тут була максимальною – 179-181 см та перевищувала висоту рослин після внесення Харнесу на 1-4 см (0,5-2,2%), а площа листкової поверхні зростала відповідно до 49,1-51,0 тис. м<sup>2</sup>/га, або більше на 1,0- 2,1 см.

### 4.3. Урожайність зерна кукурудзи

Основною метою вирощування будь якої польової культури, а в тому числі і соняшнику є забезпечення максимальної врожайності при найменших витратах застосовуваних ресурсів. Тобто в урожайності насіння відображається ефективність всіх застосовуваних агроприйомів, починаючи з добору попередників і закінчуючи збиранням і обробкою одержаного насіння. Значний вплив на урожай насіння мають також застосовувані гербіциди які суттєво захищають посіви соняшнику від бур'янів сприяючи при цьому росту його урожайності. Постійна зміна кліматичних умов, гібридів соняшнику та засобів захисту рослин обумовлюють продовження досліджень з вивчення впливу нових ґрунтових гербіцидів на урожай насіння соняшнику [48].

Проведеними дослідженнями у фермерському господарстві «Жила» Солонянського району Дніпропетровської області встановлено, що урожай соняшнику закономірно був мінімальним на контролі 1,85 т/га без застосування гербіцидів. Застосування гербіцидів в технологіях Clearfield «Чисте поле» та ExpressSun суттєво підвищувало врожай насіння в 1,7 рази, що безумовно пов'язано з суттєвим негативним впливом бур'янів на рослини соняшнику (табл. 7).

Таблиця 7

Урожайність насіння соняшнику під впливом технологій Clearfield «Чисте поле» та ExpressSun за 2018 р., т/га

№ п/п	Варіанти технологій	Доза гербіцидів, л/га, г/га	Урожайність насіння, т/га
1.	Контроль (традиційна без гербіцидів)	-	1,85
2.	Стандарт (традиційна на основі внесення гербіциду Харнес)	2,5 л/га	2,75
3.	Clearfield «Чисте поле» на основі внесення гербіциду Євро-Лайтнінг	1,2 л/га	3,21
4.	ExpressSun на основі використання гербіциду Експрес 75 в. г.	50,0 г/га	3,20

В цілому при визначенні врожаю насіння відмічена тенденція до незначного підвищення урожаю (в межах помилки досліду) при використанні Євро-Лайтнінг до 3,21 т/га, або на 0,01 та 0,46 т/га більше порівняно з гербіцидом Експрес та Харнес відповідно. Тобто можна стверджувати, що рослини кукурудзи не залежно від внесених гербіцидів формували практично однаковий врожай насіння в межах 3,20-3,21 т/га. Використання Харнесу на гібриді Ясон знижувало врожай на 0,46 т/га, або на 14,3% (Рис. 2).

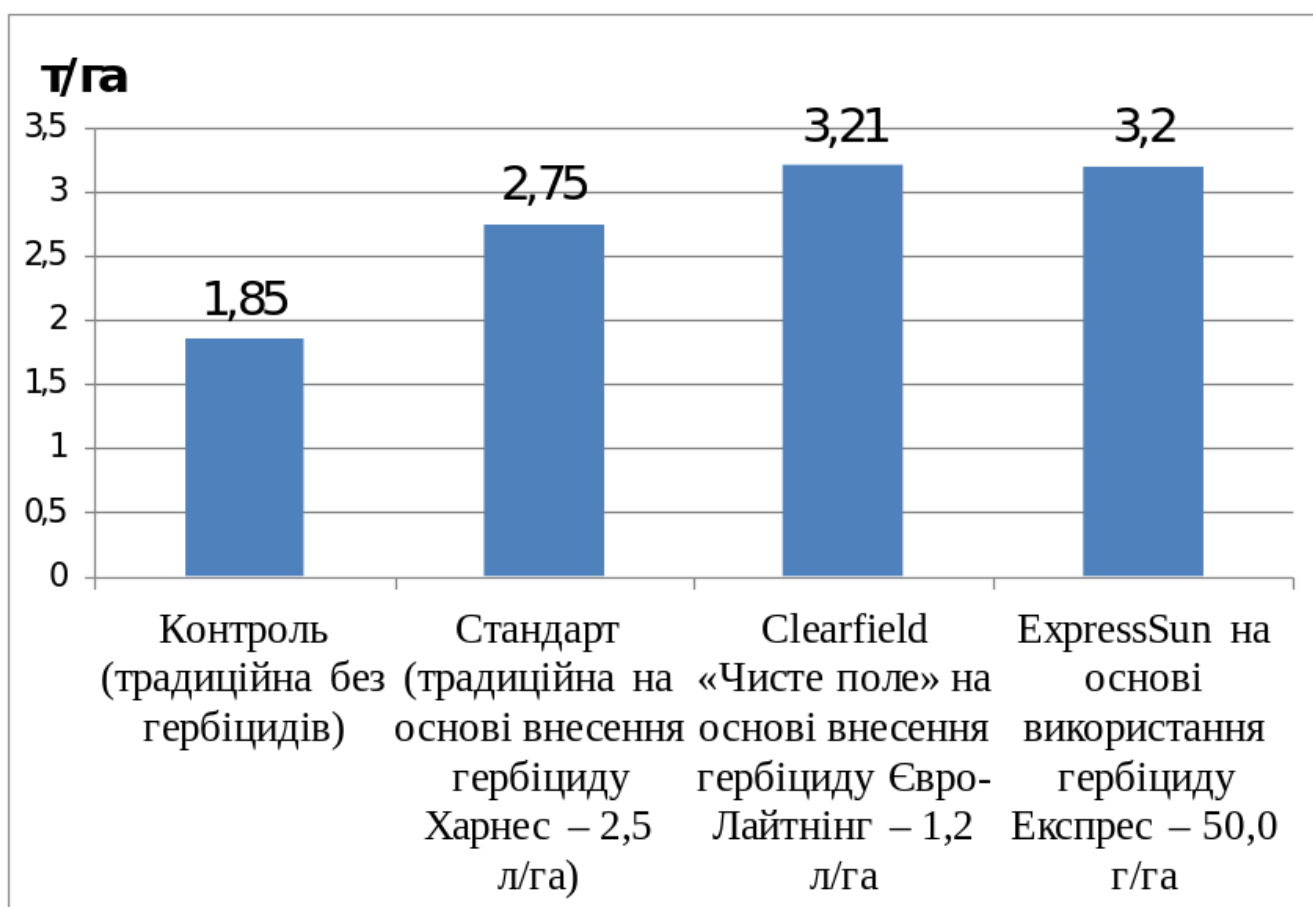


Рис. 2 Динаміка зміни урожаю соняшнику залежно від технології вирощування, т/га

Таким чином, використання технологій Clearfield «Чисте поле» та ExpressSun сприяє формуванню практично однакового урожаю насіння соняшнику 3,20-3,21 т/га. Застосування гербіциду Харнес та гібриду Ясон за стандартної технології знижує врожай на 0,46 т/га, або на 14,3%. Нехтування внесенням гербіцидів призводить до значного зниження урожаю насіння соняшнику в 1,7 рази.

#### **4.4. Економічна ефективність застосування технологій Clearfield та ExpressSun при вирощуванні соняшнику**

В сучасних умовах, поряд з урожайністю, важливого значення набуває економічна ефективність агротехнічних прийомів, основними критеріями якої вважають затрати праці і коштів, собівартість продукції, умовно чистий прибуток, рівень рентабельності [49, 50]. Неоднакові елементи технологій, а також різниця в продуктивності рослин призводить до значних змін прибутковості насіння соняшнику і в кінцевому рахунку до різної окупності витрат зокрема внесення різних гербіцидів тощо [51, 52].

Резервом зменшення засміченості посівів, підвищення кількості врожаю насіння соняшнику є застосування гербіцидів. Але оскільки використання цих препаратів пов'язано з додатковими затратами праці і коштів на одиницю площі, виникає необхідність у порівнянні отриманого врожаю з витратами виробництва.

При досягнутому високому рівні ефективності гербіцидів в боротьбі з бур'янами і надійних гарантіях збереження від втрат врожаю зерна їх застосування забезпечує окупність не тільки хімічного способу знищення бур'янів, але й дозволяє в значній мірі спрямувати інші види витрат на формування врожаю.

Збільшення виробництва продукції в сучасних умовах розвитку сільськогосподарського виробництва повинно досягатися не за будь-якої ціни, а з мінімальними затратами трудових та матеріальних ресурсів. За цих умов одержана прибавка врожаю повинна не тільки компенсувати понесені витрати на виробництво продукції, але й забезпечувати отримання чистого доходу.

Виходячи з цих положень, була проведена економічна оцінка результатів наших досліджень, головною ціллю яких було визначення найбільш оптимальних гербіцидів при вирощуванні соняшнику [53].

В розрахунках економічної ефективності були враховані всі затрати, пов'язані з придбанням, транспортуванням, зберіганням та внесенням різних

гербіцидів при вирощуванні соняшнику. Визначення загальних витрат на гектар посіву, а також затрати на збирання, перевезення та доробку додаткового врожаю проводили згідно з діючими в господарстві нормами і розцінками.

Результати досліджень економічної ефективності використання гербіцидів в умовах фермерського господарства «Жила» Солонянського району Дніпропетровської області у 2020 р. при вирощуванні соняшнику з економічної точки зору, перевагу мав, страховий гербіцид Експрес у зв'язку з найменшими витратами на його внесення (всього 240 грн/га), в той час коли застосування Євро-Лайтнінг збільшувало витрати в 4,5 рази (1176 грн/га), а використання Харнесу підвищувало витрати в 3 рази (712 грн/га) порівняно з гербіцидом Експрес – 50 г/га (табл. 8).

Внесення гербіциду Експрес збільшувало умовно чистий прибуток в 1,9-2,5 рази. Максимальний рівень рентабельності було отримано за використання Експрес та Євро-Лайтнінг 233,0 та 209,0% відповідно, що пов'язано з вищою врожайністю насіння в 1,5-1,7 рази.

Зволікання з внесенням гербіцидів суттєво погіршує всі показники економічної ефективності, зокрема рівня рентабельності в 2,5 рази до 96,7%.

На основі вищевикладеного можна зробити висновок, що суттєвий вплив на показники економічної ефективності при внесенні гербіцидів має величина врожаю насіння, а також вартість препаратів. В зв'язку з цим перевагу мав гербіцид Експрес з найменшими витратами на його внесення (всього 240 грн/га), в той час коли застосування Євро-Лайтнінг збільшувало витрати в 4,5 рази (1176 грн/га), а використання Харнесу підвищувало витрати 3 рази (712 грн/га). Внесення Експрес та Євро-Лайтнінг сприяє зростанню рівня рентабельності виробництва насіння на 58 та 34,0 п.п. відповідно до показника рентабельності 233,0 та 209,0%.

Таблиця 8

Економічна ефективність застосування гербіцидів при вирощуванні соняшнику в умовах фермерського «Жила» за 2020 р.

Показники	Технології, гербіциди та доза їх внесення			
	Контроль (традиційна без гербіцидів)	Стандарт (традицій на на основі внесення гербіциду Харнес – 2,5 л/га)	Clearfield «Чисте поле» на основі внесення гербіциду у Євро-Лайтнінг – 1,2 л/га	ExpressSun на основі використанн я гербіциду Експрес – 50,0 г/га
Урожайність насіння, т/га	1,85	2,75	3,21	3,20
Ціна насіння, 45рн./т	12000	12000	12000	12000
Витрати на гербіциди грн./га	-	712	1176	240
Вартість валової продукції, грн	22200	33000	38520	38400
Виробничі витрати, всього (грн./га)	11285	11997	12461	11525
Собівартість 1 т зерна, грн..	6100	4362	3881	3601
Умовно чистий прибуток, грн./га	10915	21003	26059	26857
Рівень рентабельності, %	96,7	175,0	209,0	233,0
Окупність 1 грн. витрат, грн.	1,96	2,75	3,09	3,33

При вирощуванні кукурудзи в умовах ФГ «Жила» слід ширше застосовувати ґрунтовий гербіцид Експрес, який забезпечує найвищий рівень рентабельності виробництва насіння – 233,0%.

## РОЗДІЛ 5.

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

#### 5.1 Дослідження охорони праці в ФГ «Жила»

Основні положення з охорони праці в Україні встановлені й регламентуються Конституцією України (основним законом), Кодексом законів про працю, Законом “Про охорону праці”, а також розробленим на їх основі і відповідно до них нормативно-правовими актами (указами Президента, постановами уряду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами та іншими документами).

Основа політики України в галузі охорони праці відображена в Законі “Про охорону праці”.

Основними принципами названо: пріоритет життя і здоров’я працівників відповідно до результатів виробничої діяльності підприємства, повної відповідальності власника за створення безпечних і нешкідливих умов праці: соціального захисту працівників, повного відшкодування збитків, у тому числі моральних, особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві й професійних захворювань; встановлення єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств, незалежно від форм власності і видів їх діяльності; навчання населення, професійна підготовка і підвищення кваліфікації працівників з охорони праці; участь держави у фінансуванні заходів з охорони праці; використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і безпеки праці.

Законодавство покладає на адміністрацію проведення інструктажів з техніки безпеки та інших питань охорони праці.

Робітники і службовці повинні дотримувати встановлених вимог і інструкцій з охорони праці, а також використовувати видані їм засоби індивідуального захисту.

В господарстві за роботу по охороні праці відповідає керівник. Він же

накладає відповідальність на головних спеціалістів по галузям, бере участь в розробці заходів для покращення умов праці; слідкує за технічною справністю обладнання; контролює санітарно-гігієнічні умови праці; правильно організовує працю робітників; забезпечує їх засобами індивідуального захисту і спеціальним одягом; контролює дотримання правил техніки безпеки.

Відповідно до існуючого законодавства про працю, жоден працівник не може бути допущений до роботи, якщо він не пройшов підготовку з охорони праці. Загальне керівництво і організація навчання з охорони праці в господарстві покладається на його керівника, а в підрозділах – на головних спеціалістів.

В теперішній час виділяють самостійні галузі виробництва в межах господарства, керівниками яких є головні спеціалісти. У відділеннях, бригадах та інших виробничих ділянках, за проведення роботи з охорони праці відповідають керівники відділення, бригади і т.д. В рослинництві відповідальним за виконання положень законодавства про охорону праці є головний агроном.

Порядок організації навчання з охорони праці встановлено згідно типового положення про навчання і перевірку знань з охорони праці. Своєчасність навчання з охорони праці контролює інженер з охорони праці.

Навчання з охорони праці при підготовці робітників організовують працівники з підготовки кадрів і залученням необхідних спеціалістів. Працівники, що виконують роботи з підвищеною небезпекою, проходять додаткове спеціальне навчання з охорони праці. Такі роботи, а також порядок, форма, періодичність і тривалість навчання зазначені в нормативно-технічній документації господарства.

Після завершення навчання, знання і практичні навички перевіряються з заповненням протоколу перевірки знань з охорони праці.

Вищій нагляд за додержання і правильним застосуванням законів про охорону праці здійснює Генеральний прокурор і підпорядковані йому прокурори.

Органам Держнагляду дано право адміністративного впливу на осіб, що порушили правила з охорони праці, також ці органи можуть притягати до адміністративної відповідальності працівників, винних у порушенні законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці, встановлювати порядок опрацювання і затвердження власниками положень, інструкцій з охорони праці, розробляти типові документи з цих питань.

За порушення законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці, створення перешкод для діяльності посадових осіб органів держнагляду і профспілок винні притягаються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної, кримінальної відповідальності згідно із законодавством.

В ФГ «Жила», яке має розвинену галузь сільського виробництва – рослинництво, при хімічному обробітку посівів соняшнику відповідальною особою за охорону праці є головний агроном, який виконує функцію і інженера з охорони праці.

Робочі місця забезпечені плакатами, табличками, які попереджують про небезпеку і навчають працюючих дотримання техніки безпеки при роботі з механізмами та агрегатами. В складі хімікатів є інструкція по безпечному користування пестицидами, де вказуються заходи при нещасних випадках отруєння хімікатами.

Під час дослідження охорони праці були виявлені наступні недоліки, а саме:

- регулярно не проводиться інструктаж з техніки безпеки при внесенні гербіцидів, добрив та посіві соняшнику;
- в господарстві у обмеженій кількості наявні засоби захисту від шкідливих речовин (респіратори, протигази тощо.), спецодяг, рукавиці.

## **5.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань в ФГ «Жила»**

Спеціаліст з охорони праці ФГ «Жила» контролює виконання правил безпеки, виробничої та трудової дисципліни, дотримання законодавства про режим робочого часу та відпочинку, про працю жінок та підлітків.

Він також складає звіт про потерпілих при нещасних випадках та освоєння засобів на заходи по охороні праці в формі 7-Тнв один раз на рік. Звіт складається на основі актів форми Н-1.

Матеріали про стан охорони праці в ФГ «Жила» містяться в наступних документах:

- акт про нещасні випадки, звіти про виробничий травматизм, аналіз його причин і показників;
- документи про загальну та професійну захворюваність;
- матеріали обстеження робочих місць;
- акти розслідування аварій, пожеж та інші.

Виробничий травматизм визначається такими показниками:

1) коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{ч}} = T/P * 1000$$

де, Т- кількість нещасних випадків;

Р- середня чисельність працівників, чол.;

1000- перерахування на 1000 працівників.

2) коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_{\text{т}} = Д/Т$$

де, Д – кількість днів непрацездатності.

3) коефіцієнт втрати робочого;

$$K_{\text{п}} = Д/Р * 1000$$

Причини нещасних випадків поділяють на чотири групи: технічні, побутові, санітарно-гігієнічні, професійні.

За допомогою статистичного методу ми провели аналіз виробничого травматизму в господарстві. Згідно аналізу кількість працівників за останні 3 роки у господарстві зменшилась з 120 чоловік до 118 чоловік. Протягом трьох останніх років було зафіксовано 4 випадки травматизму у 2018 році та 1

випадок у 2019 році. Стосовно захворювань то слід відзначити, що їх кількість була суттєвою і становила в 2018 році – 36 випадків, 2019 році – 41 випадок і в 2020 році – 32 випадки.

На основі даних обліку виробничого травматизму та захворювань розрахуємо:

- коефіцієнт частоти травматизму у рослинництві ( $K_{\text{ч}}$ )

за формулою 
$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} * 1000, \text{ де}$$

$T$  – кількість нещасних випадків;

$P$  – середньосписочна кількість працівників;

- коефіцієнт важкості травматизму ( $K_{\text{в}}$ )

за формулою 
$$K_{\text{в}} = \frac{D}{T}, \text{ де}$$

$D$  – кількість днів непрацездатності;

$T$  – кількість нещасних випадків;

- коефіцієнт втрати робочого часу ( $K_{\text{вт}}$ )

за формулою 
$$K_{\text{вт}} = \frac{D}{P} * 1000, \text{ де}$$

$D$  – кількість днів непрацездатності;

$P$  – середньосписочна кількість працівників.

Підставляючи значення, отримуємо результати, які заносимо в таблицю 9.

Приклад розрахунку наведемо за 2018 р.

Коефіцієнт частоти травматизму (захворювань):

$$K_{\text{ч(трав. 2018 р.)}} = 4/120 * 1000 = 33,3;$$

$$K_{\text{ч(захв. 2018 р.)}} = 36/120 * 100 = 30,0.$$

Коефіцієнт важкості травматизму (захворювань):

$$K_{\text{т(трав. 2018 р.)}} = 94/4 = 23,5;$$

$$K_{\text{т(захв. 2018 р.)}} = 285/36 = 7,91.$$

Коефіцієнт втрати робочого часу:

$$K_{п(трав. 2018 р.)} = 94/120 * 1000 = 783,3$$

$$K_{п(захв. 2018 р.)} = 285/120 * 100 = 237,5$$

Таблиця 9

Аналіз виробничого травматизму та захворювань в ФГ «Жила» при хімічному обробітку посівів соняшнику

Показники	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Кількість працюючих, осіб	120	118	118
Кількість:			
- нещасних випадків, од.	4	1	-
- захворювань, од.	36	41	32
Втрати днів непрацездатності:			
- від нещасних випадків	94	30	-
- від захворювань	285	184	145
Коефіцієнт частоти травматизму	33,3	8,47	-
Коефіцієнт частоти захворювань	30,0	34,7	7,11
Коефіцієнт важкості травматизму	23,5	30,0	-
Коефіцієнт важкості захворювань	7,91	4,48	4,53
Коефіцієнт втрат робочого часу від травматизму	783,3	254,23	-
Коефіцієнт втрат робочого часу від захворювань	237,5	155,93	122,88

Як бачимо з таблиці 9 нещасних випадків протягом трьох років зменшувалася з чотирьох випадків в 2018 році до одного випадку в 2019 році. А в 2020 році взагалі не було відмічено травматизму. Нещасні випадки траплялися в основному при внесенні добрив та пестицидів, як наслідок отруєння пестицидами під час їх внесення. Максимальна кількість днів непрацездатності відмічена у 2018 році (94), а мінімальна 30. Коефіцієнт частоти травматизму був на рівні 30-94, а захворювань – 7.11-34,7. Коефіцієнт важкості травматизму та захворювань становили відповідно 23,5-30 та 4,48-7,91. Коефіцієнт втрати робочого часу від травматизму та захворювань був на рівні 122,88-237,5.

Аналізуючи таблицю можна зробити висновок, що в господарстві робота з охорони праці ведеться з порушеннями. За останні три роки тут стався лише

один нещасний випадок, який призвів до незначної втрати робочого часу ( $K_{вт}=59,3$ ).

### 5.3 Санітарно гігієнічні вимоги до умов праці

В інструкції викладені вимоги безпеки під час виконання робіт із пестицидами та агрохімікатами при приготуванні розчинів, при приготуванні й застосуванні отруєних принад, при протруюванні й зберіганні протруєного насіння.

До роботи з пестицидами й агрохімікатами допускаються особи, що пройшли медичний огляд, спеціальну підготовку та мають відповідні посвідчення, допуск та наряд на виконання робіт із пестицидами.

До роботи з пестицидами й агрохімікатами не допускаються вагітні жінки, жінки-годувальниці, особи пенсійного віку, молодше 18 років та ті, що мають медичні протипоказання.

Під час виконання робіт працівники, що працюють із пестицидами й агрохімікатами, повинні мати при собі посвідчення на право роботи з пестицидами й агрохімікатами, медичну книжку й наряд на виконання робіт і пред'являти їх на вимогу представників державного нагляду та відомчого контролю.

Усі роботи з пестицидами на посівах соняшнику слід проводити при температурі не вище  $24^{\circ}\text{C}$  при мінімальних висхідних повітряних потоках. При похмурій погоді дозволяється проводити роботи з пестицидами при температурі не нижче  $+10^{\circ}\text{C}$ . Тривалість роботи з пестицидами першого й другого класів небезпеки не повинна перевищувати 4 години із обов'язковим допрацюванням 2 годин на операціях, не пов'язаних з застосуванням пестицидів.

Виконуйте тільки ту роботу, яка вам доручена відповідним нарядом (крім екстремальних та аварійних ситуацій), не допускайте на робоче місце сторонніх осіб і не передоручайте свою роботу іншим особам.

Погодьте з безпосереднім керівником робіт чітко визначення меж вашої робочої зони.

До роботи приступайте у спецодязі, упевнившись, що він не має пошкоджень, елементів, які звисають чи не прилягають, а також у необхідних засобах індивідуального захисту, що відповідають виду виконуваних робіт.

Перевірте наявність засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).

До ЗІЗ повинні входити: спецодяг, спецвзуття, рукавиці, рукавички гумові, захисні окуляри, респіратори або протигази.

Під час обприскування малолеткими речовинами необхідно користуватись респіраторами типу Ф-62Ш, “Астра-2”, “Кама”.

При роботі з леткими сполуками необхідно користуватись універсальними або протигазовими респіраторами типу РУ-60М або РПГ-67 із протигазовими патронами або протигазами, що фільтрують. Для захисту від ртутьорганічних препаратів використовуються патрони марки “РГ” від хлор- і фосфорорганічних пестицидів – марки А і В, кислих парів і газів – марки В, аміаку й сірководню – марки КД.

При роботі з розчинами пестицидів для захисту рук використовуйте гумові рукавички з трикотажною основою, для захисту ніг – гумові чоботи з підвищеною стійкістю до дії пестицидів і дезінфекційних засобів. Для захисту очей від попадання пестицидів використовуйте герметичні окуляри типу “Г” або захисні окуляри герметичні – ПО-2.

Під час контактування з розчинами пестицидів і агрохімікатів застосовуйте спецодяг, що виготовлений зі спеціальних тканин із просоченням, а також додаткові засоби індивідуального захисту шкірних покривів – фартухи, нарукавники з плівкових матеріалів.

Не приступайте до роботи в голодному стані, у стані алкогольного, наркотичного або медикаментозного сп’яніння, у хворобливому або стомленому стані.

Протягом зміни слідкуйте за самопочуттям. При настанні стомленості, сонливості, раптової болі залишіть роботу, використайте медичні препарати з аптечки або зверніться по допомогу до присутніх осіб.

Ознайомтесь із місцем для відпочинку й вживання їжі. Перевірте наявність у місці відпочинку бачка з питною водою, рукомийника і медичної аптечки. Місце відпочинку повинне знаходитись не ближче 200 м від робочої зони.

Огляньте засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) і переконайтесь, що вони не мають пошкоджень і відповідають вимогам захисту при роботі із застосовуваними пестицидами, агрохімікатами й консервантами, а також у тому, що строк придатності патронів респіраторів і коробок протигазів не минув.

Під час роботи з пестицидами дотримуйтесь вимог особистої гігієни.

На ділянках соняшнику, оброблених пестицидами, проводьте роботи після закінчення терміну, що гарантує безпеку робітників відповідно до нормативних документів.

Під час роботи з пестицидами не вживайте їжу, не пийте, не куріть. Перед вживанням їжі, питтям та курінням покиньте зону дії пестицидів, вимийте руки та обличчя водою з милом, прополощіть рот водою.

## **5.4 Охорона праці при внесенні гербіцидів**

### **Приготування робочих розчинів і сумішей**

До початку приготування робочого розчину або сумішей перевірте відповідність препаратів їх найменуванню й призначенню.

Перед початком роботи огляньте робоче місце, переконайтесь, що у робочій зоні відсутні сторонні особи, тварини, непотрібні машини й механізми, проїзди й проходи вільні, небезпечні місця (ями, колодязі тощо) огорожені, а територія не захаращена сторонніми предметами, тарою тощо.

Огляньте обладнання, переконайтесь у наявності огорожень приводів і обертових частин машин і механізмів.

Перевірте наявність та справність засобів механізації для приготування робочих розчинів пестицидів і заправки обприскувачів (насоси, мішалки, герметичні ємності, шланги, помпи).

Переконайтеся в герметичності з'єднань магістралей у машинах, що використовуються для приготування робочих розчинів і сумішей. Через з'єднання не повинно бути просочувань рідини.

На машинах, які працюють під тиском, перевірте справність манометрів. На манометрі повинна бути пломба або клеймо з датою перевірки, скло має бути цілим, на шкалі повинна бути червона риска або припаяна до корпусу металева пластинка червоного кольору, яка показує дозволений тиск. Стрілка манометра повинна повертатися в нульове положення при з'єднанні внутрішньої порожнини приладу з атмосферою. Переконайтесь, що строк їх чергової перевірки не минув.

Перевірте наявність і надійність контакту заземлюючого проводу електрифікованих машин і обладнання.

### **Вимоги безпеки під час виконання роботи**

#### Приготування робочих розчинів і сумішей

Робочі розчини готуйте на спеціальних розчинних вузлах або пунктах із використанням засобів механізації виробничих процесів і під контролем спеціалістів. На пунктах необхідно мати: апаратуру для приготування робочих розчинів, резервуари з водою, баки з герметичними кришками і пристрої для наповнення резервуарів обприскувача (насос, ежектор, шланги), вагу, дрібний інвентар, метеорологічні прилади, а також аптечку, мило, рушник, умивальник.

Кількість препаратів, які знаходяться на майданчику, не повинна перевищувати норму одноденного використання. Крім тари з препаратами, на майданчику повинні знаходитися ємності з водою та гашеним вапном.

Не допускайте сторонніх осіб у місця приготування робочих розчинів і сумішей пестицидів, рідких комплексних агрохімікатів і хімічних консервантів і в місця їх внесення.

Для приготування робочих розчинів пестицидів, агрохімікатів використовуйте пересувні агрегати або стаціонарні станції для заправки типу СЗС-10. **Не допускайте приготування робочих розчинів пестицидів вручну.**

Під час заповнення резервуарів обприскувачів знаходьтеся з навітряного боку. Не допускайте попадання пестицидів на взуття, одяг і відкриті частини тіла. При випадковому попаданні пестициду на відкриті частини тіла терміново видаліть його за допомогою ватних тампонів, а потім ці місця промийте мильною водою.

Для приготування розчинів консервантів у приймальний бак (ємність) спочатку налейте воду і тільки потім додайте необхідну кількість консерванту. У протилежному випадку можливі опіки, отруєння.

**Не проводьте ремонт і регулювання апаратури при наявності в ній пестицидів.** Ремонтні роботи виконуйте при зупинці всіх механізмів з обов'язковим застосуванням засобів індивідуального захисту. Під час роботи механізмів не підтягуйте болтів, сальників, ущільнень, хомутів, магістралей, ланцюгів тощо.

Не відкривайте люки й кришки бункерів і резервуарів, які знаходяться під тиском, не розкривайте нагнітальні клапани насосів, запобіжні й редукційні клапани, не вигвинчуйте манометри.

Не залишайте без охорони пестициди або приготовлені з них робочі розчини.

### **Вимоги безпеки після закінчення роботи**

При позмінній роботі передайте залишки пестицидів, агрохімікатів наступній зміні. Зробіть про це запис у книзі обліку. Не залишайте протравлене насіння кукурудзи без охорони. Після закінчення робіт здайте залишки пестицидів на склад, а також зробіть запис у книзі обліку й видатку.

Знешкодьте приміщення та майданчик, де виконувались роботи, а також обладнання, апаратуру, інструмент, транспорт і тару.

Знешкодження виконуйте з використанням засобів індивідуального захисту на спеціально обладнаних майданчиках на відкритому повітрі або у приміщеннях, які мають витяжну вентиляцію з механічним спонуканням.

Під час прибирання приміщень, забруднених пестицидами, користуйтеся розчином кальцинованої соди (200 г соди на відро води), потім 10% розчином хлорного вапна.

Ділянки землі, які забруднені пестицидами, знешкоджуйте хлорним вапном з обов'язковим переорюванням або перекопуванням.

Тару з-під пестицидів та агрохімікатів, яка звільнилась, здайте на склад з подальшим вирішенням питання щодо її знешкодження, повторного використання за призначенням.

Засоби індивідуального захисту знімайте в такій послідовності: не знімаючи з рук, вимийте гумові рукавички в 3–5% розчині кальцинованої соди або у розчині вапняного молока і обмийте їх водою, після чого зніміть чоботи, комбінезон (очистіть його від пилу шляхом струшування або вибивання), зніміть захисні окуляри і респіратор. Повторно промийте гумові рукавички, не знімаючи з рук, у знешкоджувальному розчині, а потім у воді і зніміть їх.

Промийте гумову частину респіратора (протигаза) теплою водою з милом, продезинфікуйте ватним тампоном, змоченим у спирті або 0,5% розчині марганцевокислого калію, потім ще раз обмийте в чистій воді і висушіть при температурі 30–35°C.

Приведіть у порядок спецодяг і засоби індивідуального захисту, здайте їх на зберігання.

Прополощіть порожнину рота і носа, помийте руки й обличчя теплою водою з милом, при можливості прийміть душ.

Не зберігайте засоби індивідуального захисту в одному приміщенні з пестицидами.

Повідомте керівника робіт про виявлені недоліки, помічені у процесі роботи, і про вжиті заходи до їх усунення.

## 5.5 Розрахунок вентиляції в приміщенні для зберігання гербіцидів

Зберігання пестицидів допускається тільки в спеціально призначених для цього складах, які відповідають вимогам СНіП 11-108-78 «Склади сухих мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин» і «Норм технологічного проектування складів твердих мінеральних добрив і пестицидів для колхозів, совхозів і пунктів хімізації», (1981 г.).

До базисних складів відносяться приреєкові, пришосейні, районні, міжгосподарчі, до витратних — склади господарств, тваринницьких і птахівницьких комплексів, а також інших організацій.

Базисні склади загального призначення для зберігання пестицидів повинні бути обладнані ізольованими приміщеннями.

Міжгосподарські пункти хімізації (агрохімкомплекси), включаючи склади пестицидів, що обслуговують 3–5 господарств, обладнуються у відповідності з вимогами до базових складів.

При відсутності на витратних складах централізованого водопостачання вода повинна доставлятися і зберігатися в спеціальних ємкостях. Обладнання складу душовою установкою є обов'язковим. Обладнується «мала каналізація» або здійснюється ємнісне накопичення з регуляторним знешкодженням і вивезенням вмісту в спеціально відведені місця.

Ширина санітарно-захисних зон для базисних складів встановлюється в залежності від їхньої місткості:

до 20 т — 200 м

21–50 т — 300 м

51–100 т — 400 м

101–300 т — 500 м

301–400 т — 600 м

401–500 т — 700 м

понад 500 т — 1000 м

При зберіганні на таких складах крім пестицидів мінеральних добрив (в окремих спорудах) санітарно-захисні зони встановлюються, виходячи з кількості пестицидів, що зберігаються. Ширина санітарно-захисних зон для витратних складів повинна бути не менше 200 м.

Агрохімкомплекси і склади пестицидів, повинні мати під'їзні дороги з твердим покриттям. На території цих об'єктів між окремими складськими приміщеннями і функціональними майданчиками обладнують проїзди з твердим покриттям або частина території повністю асфальтується.

Територія складу або агрохімкомплексу повинна бути огорожена, озеленена, мати два виїзди. Площа її повинна бути достатньою для розвороту тракторів із навісними (агрегатованими) обприскувачами та іншою апаратурою.

Вхідні двері складу і брама огорожі повинні замикатися на замок. На дверях повинен бути попереджувальний напис:

### **Неконтрольований повітрообмін за допомогою інфільтрації**

Неконтрольований повітрообмін за допомогою інфільтрації При розрахунку параметрів обладнання, яке використовують для створення необхідного мікроклімату, необхідно враховувати інфільтрацію повітря через периметр складу. Наявність нещільності в конструкціях призводить до неконтрольованого притоку і відтоку повітря. Якщо в дотриманні певної температури і вологості немає необхідності, то іноді можна повністю відмовитися від будь-яких способів організації вентиляції в користь інфільтрації. Однак в разі потреби створення певного мікроклімату неконтрольований повітрообмін створює проблеми. Це відбувається через непостійних параметрів зовнішнього середовища і обсягу повітря, що поступає. При мінусовій температурі вихід теплого потоку через щілини сприяє утворенню конденсату і криги. Це загрожує поступовим руйнуванням несучих конструкцій, утворення грибка і цвілі, підвищенню ризику короткого замикання і іншими проблемами.

Так як обсяг інфільтрації непостійний і залежить від багатьох параметрів,

то його не враховують при нормативному розрахунку повітрообміну. Однак він з деякими припущеннями фігурує при розрахунку тепловтрат і моделюванні показника вологості. Якщо інфільтрація в складських приміщеннях небажана, то необхідно ліквідувати передумови її виникнення. Окрім наявності щілин в стінах будівлі існують і інші причини призводять до неврахованому повітрообміну. З навітряного боку відбувається динамічний тиск повітряної маси на стіну будівлі і проникнення повітря в приміщення. Тому при проектуванні складів необхідно враховувати розу вітрів і не розташовувати стіну будівлі перпендикулярно переважному напрямку. Ефективним вирішенням проблеми також може бути монтаж проти вітрових загороджень. З бічної і підвітряного сторін вітрове тиск негативне. В результаті виникає перепад створюються умови для відтоку повітря з приміщення. Для мінімізації градієнта тиску необхідно дотримуватися рекомендацій по геометричним параметрам дахів і ліквідації точок відриву прикордонного шару потоку з допомогою установки вітроннаправляючих елементів. Внутрішньою причиною для виникнення інфільтрації може стати різниця в кількості припливного і повітря, що видаляється. Розбалансована робота вентиляційної системи призводить до компенсації відсутнього або надлишкового обсягу за рахунок інфільтрації. Тому необхідна періодична калібрування вентиляторів, очищення повітропроводів і фільтрів, а також виконання інших профілактичних робіт.

Повітрообмін складу необхідний для досягнення двох цілей: створення спеціального мікроклімату приміщення оптимального для зберігання даного виду продукції; видалення з приміщення шкідливих, вибухонебезпечних та інших домішок і аерозолів. Розрахунок кратності повітрообміну виконують за формулою:

$$K (1 / \text{ч}) = A / V$$

Де:  $A$  ( $\text{м}^3 / \text{ч}$ ) - обсяг повітря, що поступає за одну годину;  $V$  ( $\text{м}^3$ ) – об'єм складу.

## **5.6 Заходи щодо поліпшення умов охорони праці в ФГ «Жила»**

Всі заходи по поліпшенню умов праці в господарстві та зниженню виробничого травматизму та професійних захворювань передбачають: своєчасне навчання працюючих безпечним методам роботи, розробка для них інструкцій з охорони праці, створення спеціальних кабінетів по питанням охорони праці, організація поточного контролю за виконанням вимог з охорони праці на всіх ділянках та робочих місцях. Розслідування та облік всіх виробничих нещасних випадків та професійних захворювань, організація контролю за рівнем та концентрацією небезпечних речовин, виробничих факторів, атестація та паспортизація умов праці на всіх робочих місцях, створення всіх умов для працюючих.

Не менш важливим є створення оптимального виробничого фону, який сприяв би створенню відповідного психологічного клімату в колективі. Суворе дотримання трудової дисципліни. Та матеріальне стимулювання робіт по попередженню травматизму і покращенню умов праці. Для попередження виникнення професійних захворювань треба регулярно проводити попередні та періодичні медичні огляди робітників для визначення їх працездатності та відповідності виконуваним роботам.

Значну увагу слід приділяти перевірці знань з охорони праці як у робітників, так і керівного персоналу. Вагомим внеском і допомогою в покращенні стану охорони праці є проведення занять та семінарів з охорони праці.

## **5.7 Захист населення в умовах радіаційного зараження**

Основною метою заходів захисту населення за будь-яких радіаційних аварій є зменшення кількості опромінених і зниження дози опромінення. Ці заходи є такими:

- повідомлення відповідальних органів про виникнення аварії;
- локалізація викиду й утворюваного ним забруднення;

- екстрена оцінка радіаційної обстановки й очікуваних доз опромінення населення;
- повідомлення населення про впровадження конкретних заходів захисту;
- виявлення потерпілих і надання їм медичної допомоги;
- укриття населення в приміщеннях (обмеження вентиляції, усунення щілин);
- захист органів дихання від радіоактивних аерозолів;
- профілактичний прийом стабільного йоду;
- евакуація населення;
- захист тіла;
- індивідуальна дезактивація (санітарна обробка, зміна одягу);
- обмеження і контроль доступу в район радіоактивного зараження;
- проведення радіаційного контролю;
- забезпечення населення незабрудненими продуктами харчування;
- дезактивація харчових продуктів;
- дезактивація населених пунктів і території;
- проведення агротехнічних, агроеліоративних і агрохімічних заходів;
- переведення молочно-продуктивної худоби на незабруднені пасовища і фуражні корми;
- інформування населення про проведення заходів захисту і радіаційну обстановку;
- проведення санітарно-просвітньої роботи серед населення.

Основні принципи запобігання радіаційним ураженням такі:

Використання матеріалів, які захищають від іонізуючого випромінювання; скорочення часу опромінення; збільшення відстані від джерела іонізуючого випромінювання; використання засобів медикаментозного захисту.

У районі аварії в період ліквідації її довготривалих наслідків можуть встановлюватись такі зони:

— відчуження — із забрудненням за у-випромінюванням понад 20 мр/год; за цезієм — понад 40 Кі/км<sup>2</sup>, за стронцієм — понад 10 Кі/км<sup>2</sup>;

— тимчасового відселення — із забрудненням за у-випромінюванням 8-10 мр/год; за цезієм — понад 15-40 Кі/км<sup>2</sup>, за стронцієм — 3-10 Кі/км<sup>2</sup>; за плутонієм — вище 0,1 Кі/км<sup>2</sup>;

— жорсткого контролю — із забрудненням за у-випромінюванням 3-5 мр/год; за цезієм — понад 5-15 Кі/км<sup>2</sup>; за стронцієм — 0,15-3 Кі/км<sup>2</sup>; за плутонієм — 0,01-0,1 Кі/км<sup>2</sup>;

— посиленого контролю — із забрудненням за цезієм 1-5 Кі/км<sup>2</sup>; за стронцієм — 0,02-0,15 Кі/км<sup>2</sup>; за плутонієм — 0,0050,01 Кі/км<sup>2</sup>.

Одне з найскладніших питань — вживання заходів захисту населення, яке може опинитися у зоні розповсюдження продуктів радіоактивного викиду. Багато які з цих заходів є ризикованими для здоров'я людей, які їх проводять, пов'язані із значними соціальними втратами населення. Проведення таких заходів, як евакуація, дезактивація території, переведення худоби на годівлю заздалегідь заготовленим фуражем, пов'язане з матеріальними витратами, економічними збитками від припинення роботи підприємства, закриття пасовищ, знищення заражених продуктів, а також із моральним збитком через необхідність залишити рідні місця, роз'єднання сімей тощо. Тому до захисних заходів варто вдаватися тільки тоді, коли їхня соціальна вартість і ризик виявляться меншими, ніж від подальшого опромінення.

## ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Всі досліджувані ґрунтові гербіциди показали високу та майже однакову ефективність. Особливо ефективними в боротьбі з бур'янами виявилися технології Clearfield «Чисте поле» на основі внесення гербіциду Євро-Лайтнінг та ExpressSun на основі використання гербіциду Експрес. Слід відмітити гербіцид Євро-Лайтнінг технології Clearfield «Чисте поле», при застосуванні якого відмічена позитивна тенденція до зростання відсотку знищення бур'янів порівняно з іншими препаратами до 92,1%, або на 6,0-6,4 в.п. (відсоткових пункти). В цілому використання ґрунтових гербіцидів безумовно сприяло покращенню умов для формування насіння соняшнику, а як наслідок підвищення рівня її врожайності.

2. Відмічена стала тенденція до покращення росту і розвитку рослин соняшнику від застосування Євро-Лайтнінг та Експрес. Висота рослин соняшнику тут була максимальною – 179-181 см та перевищувала висоту рослин після внесення Харнесу на 1-4 см (0,5-2,2%), а площа листової поверхні зростала відповідно до 49,1-51,0 тис. м<sup>2</sup>/га, або більше на 1,0- 2,1 см.

3. Використання технологій Clearfield «Чисте поле» та ExpressSun сприяє формуванню практично однакового урожаю насіння соняшнику 3,20-3,21 т/га. Застосування гербіциду Харнес та гібриду Ясон за стандартної технології знижує врожай на 0,46 т/га, або на 14,3%. Нехтування внесенням гербіцидів призводить до значного зниження урожаю насіння соняшнику в 1,7 рази.

4. Суттєвий вплив на показники економічної ефективності при внесенні гербіцидів має величина урожаю насіння, а також вартість препаратів. В зв'язку з цим перевагу мав гербіцид Експрес з найменшими витратами на його внесення (всього 240 грн/га), в той час коли застосування Євро-Лайтнінг збільшувало витрати в 4,5 рази (1176 грн/га), а використання Харнесу підвищувало витрати 3 рази (712 грн/га). Внесення Експрес та Євро-Лайтнінг сприяє зростанню рівня рентабельності виробництва

насіння на 58 та 34,0 п.п. відповідно до показника рентабельності 233,0 та 209,0%.

5. Як свідчать отримані результати досліджень в фермерському господарстві «Жила» Солонянського району Дніпропетровської області в технології вирощування соняшнику з метою знищення широкого спектру бур'янів найдоцільніше використовувати технології Clearfield «Чисте поле» на основі внесення гербіциду Євро-Лайтнінг – 1,2 л/га та ExpressSun на основі використання гербіциду Експрес – 50,0 г/га. Адже внесення Експрес та Євро-Лайтнінг сприяє зростанню рівня рентабельності виробництва насіння на 58 та 34,0 п.п. відповідно до показника рентабельності 233,0 та 209,0% порівняно з гербіцидом Харнес – 2,5 л/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологія в галузях рослинництва: Навчальний посібник / Бадьорна Л.Ю., Бадьорний О.П., Стасів О.Ф. – К.: Аграрна освіта, 2009.
2. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: Підручник / За ред. О.І.Зінченко – К.: Аграрна освіта, 2001.– 519 с.
3. Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришак М.Я., та ін. Рослинництво: Підручник / За ред. О.Я.Шевчука – К.: НАУУ, 2005.–502 с.
4. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур Навч. посібник. 2-е видання, виправлене.–К.: Центр навчальної літератури, 2004.–808 с.
5. Лихочвор В.В., Петриненко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур: Навч.посібник.– Львів: НВФ «Українські технології», 2006.– 730 с.
6. Рослинництво: Лаб.-прак. заняття: Навч. посіб. для вищих агр. закл. освіти II-IV рівнів акредитації з напрямку «Агрономія» / Д.М. Алімов, М.А. Білоножко, М.А. Бобро та інш.; За ред. М.А. Бобро та ін. – К.: Урожай, 2001. -392 с.
7. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття. Ч.1 Зернові культури. Навч. посібн./ Г.К. Фурсов, Д.І.Фурсов, В.В. Сергеев. За ред.. Г.К. Фурсової.–Харків: ТО ЕКСКЛЮЗИВ, 2004.–380 с.
8. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття. Ч.2 Технічні культури. Навч. посібн./ Г.К. Фурсов, Д.І.Фурсов, В.В. Сергеев. За ред.. Г.К. Фурсової. – Харків: ТО ЕКСКЛЮЗИВ, 2008.– 355 с.
9. Танчик С.П., Дмитришак М.Я., Алімов Д.М.,та ін. Технології виробництва продукції рослинництва: Підручник / За ред.. С.П.Танчика та М.Я. Дмитришака. – К.: Видавничий дім «Слово», 2009.–1000 с.
10. Технічні культури: Підручник / А.С. Малиновський, В.Г. Дідора, М.В. Грищак та ін. За ред.. проф. А.С. Малиновського.– Житомир:

Видавництво ДВНЗ «Державний агроекологічний університет», 2007.– 305 с.

11. Мотрук Б.Н. Рослинництво, - К.: Урожай, 1999.- 464 с.
12. Борисоник З.Б., Ткалич И.Д., Науменко А.И. и др.- Подсолнечник.- 2-е изд., доп. – К.: Урожай, 1985.
13. Васильев Д.С. Подсолнечник. – М.: Агропромиздат, 1990.
14. Гриднев Е.К., Фролова В.Ф. Интенсивная технология производства подсолнечника. – М.: Росагропромиздат, 1992 (Научно-технический прогресс в АПК).
15. Кононюк В. Соняшник – провідна культура АПК України // Агровісник України. – 2007. - № 1. – с. 47-50.
16. Оверченко Б. Як підвищити врожайність соняшнику // Пропозиція. – 2003. - № 4. – с. 42-45.
17. Пабат І. А., Шевченко М. С. Індустріальна технологія вирощування соняшнику // Вісник аграрної науки. – 2004. - № 12. – с. 16-19.
18. Пустовойт В. С. Подсолнечник. – М.: Колос, 1975. – 364 с. 5. Реймов Н.Б., Турдышев Б.Х. Технология возделывания подсолнечника // Аграрна наука. – 2003. - № 12. – с. 10-11.
19. Аксенов И. В. Урожайность и водный режим подсолнечника в зависимости от ширины междурядий и способов основной обработки почвы / И. В. Аксенов // Физиол. и биохим. культурных растений. – 2004. – Т. 36, № 2. – С. 151–155.
20. Борисоник З. Б. Подсолнечник / З. Б. Борисоник, И. Д. Ткалич, А. И. Науменко. – К: Урожай, 1985. – 160 с.
21. Ткалич І. Д. Урожайність і якість насіння соняшнику залежно від строків сівби і густоти стояння рослин в умовах Степу України / І. Д. Ткалич, О. О. Коваленко // Бюл. Інту зерн. госпва УААН. – Дніпропетровськ, 2003. – № 21–22. – С. 96–98.
22. Защита растений – в комплексе / [А. К. Лысенко, А. В. Можаяев, О. И. Безручко, Ф. И. Брухаль] // Земледелие. – 1990. – № 2. – С. 48–50.

23. Зуза В. С. Наукові основи боротьби з бур'янами посівів польових культур в умовах північно-східної України: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: спец. 06.01.01 „Загальне землеробство” / В. С. Зуза. – Дніпропетровськ, 1995. – 49 с.
24. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах / О. О. Іващенко. – К.: Світ, 2002. – 234 с.
25. Захаренко В. А. Боротьба з сорняками / В. А. Захаренко, А. В. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2004. – № 4. – С. 62–142.
26. Манько Ю. П. Проблема потенційної забур'яненості ріллі та на-прями її вирішення в землеробстві / Ю. П. Манько // Зб. наук. пр. за матеріалами наук.-практ. конф., (Київ, 1–2 берез. 2000 р.) – К.: СВІТ, 2000. – С. 18–21.
27. Циков В. С. Бур'яни: Шкодочинність і система захисту / В. С. Циков, Л. П. Матюха. – Дніпропетровськ: ТОВ ЕНЕМ, 2006. – 86 с.
28. Подсолнечник / З. Б. Борисоник, И. Д. Ткалич, А. Н. Науменко [и др.]; под ред. З. Б. Борисоника. – К.: Урожай, 1985. – 460 с.
29. Ткалич И. Д. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника) / Ткалич И. Д., Ткалич Ю. И., Рычик С. Г. – Днепропетровск, 2011. – 172 с.
30. Будьонний Ю. В. Вплив довготривалого застосування різних способів основного обробітку ґрунту на зміну забур'яненості та врожайності культур ланки сівозміни / Ю. В. Будьонний, М. В. Шевченко // Матеріали конф. [Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження], (Київ, 2002 р.). – К.: Світ, 2002. – С. 7–11.
31. Черепанов Г. Г. Борьба с сорной растительностью в сухостепных районах при минимализации обработки почвы: обзор. информ. / Г. Г. Черепанов. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1989. – 44 с.
32. Мінімалізація обробітку ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур / [І. А. Пабат, М. С. Шевченко, А. І. Горбатенко, А. Г. Горобець] // Вісн. аграр. науки. – 2003. – № 1. – С. 11–14.

33. Матюха Л. П. Бур'яни в степовому землеробстві / Л. П. Матюха // *Захист рослин*. – 2001. – № 9. – С. 10–12.
34. Шевченко М. С. Формування агроценозу бур'янів в системі ґрунтозахисного землеробства / М. С. Шевченко // *Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. ["Рациональне використання рекультивованих та еродованих земель"]*, (Дніпропетровськ, 2002 р.). – Дніпропетровськ, 2002. – С. 127–129.
35. Основний обробіток ґрунту під польові культури / [І. Д. Ткаліч, О. М. Олексюк, Ю. І. Ткаліч, А. О. Кулик] // *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степової зони НААН України*. – Дніпропетровськ, 2011. – № 1. – С. 15–19.
36. Андрієнко А. Рослинні рештки під соняшник / А. Андрієнко, О. Андрієнко // *The Ukrainian Farmer*. – 2011. – № 4. – С. 56–59.
37. Косолап М. П. Система землеробства No-till: [навч. посібник] / М. П. Косолап, О. П. Кротінов. – К.: Логос, 2011. – 352 с.
38. Косолап М. П. Управління забур'яненістю. Розвиток систем засміченості посівів у зоні Великих рівнин США / М. П. Косолап, Randy L. Anderson // *Карантин і захист рослин*. – 2005. – № 10. – С. 19–24.
39. Сторчоус І. М. Біологічний метод контролю бур'янів / І. М. Сторчоус // *Агроном*. – 2012. – № 2 (36). – С. 48–52.
40. Мінімізація обробітку ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур / [І. А. Пабат, М. С. Шевченко, А. І. Горбатенко, А. Г. Горобець] // *Вісн. аграр. науки*. – 2003. – № 1. – С. 11–14.
41. Зуза В. С. Наукові основи боротьби з бур'янами посівів польових культур в умовах північно-східної України: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: спец. 06.01.01 „Загальне землеробство” / В. С. Зуза. – Дніпропетровськ, 1995. – 49 с.
42. Крамарев С.М., Шевченко М.С. Экологическая оценка комплексного применения удобрений и гербицидов в посевах кукурузы // *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету* -2000. - №2. - с. 31-34.

43. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
44. Зіневич Л.Л. та ін. Довідник агронома. Київ. Урожай.- 1985.
45. Зубець М.В. Ситник В.П. Коваленко П.І. та інші. Рекомендації по виробництву зерна кукурудзи за інтенсивною технологією. – Київ: – 1999 р.
46. Защита растений – в комплексе / [А. К. Лысенко, А. В. Можаяев, О. И. Безручко, Ф. И. Брухаль] // Земледелие. – 1990. – № 2. – С. 48–50.
47. Храмов Л.И. Экологизация технологий возделывания сельскохозяйственных культур в степи Украины. - Днепропетровск: - 1994 г.
48. Шемавнгов В.І., Чабан І.П., Храмов Л.І. та інші. Особливості вирощування сільськогосподарських культур в умовах 2003 року. Дніпропетровськ: — 2003 р.
49. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / В. І. Бойко, Є. М. Лебідь, В. С. Рибка [та ін.]; за ред. В. І. Бойка. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 400 с.
50. Науково-практичний довідник по обґрунтуванню поелементних нормативів трудових, грошово-матеріальних та енергетичних витрат на виробництво зернових культур / Авторський кол. А. В. Черенков, В. С. Рибка, А. О. Кулик [та ін.]; за ред. чл.-кор. НААН А. В. Черенкова та канд. еконо-мічних наук В. С. Рибки / ДУ Ін-т сіл. госп-ва степової зони НААН Украї-ни. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2014. – 180 с.
51. Основний обробіток ґрунту під польові культури / [І. Д. Ткаліч, О. М. Олексюк, Ю. І. Ткаліч, А. О. Кулик] // Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степової зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2011. – № 1. – С. 15–19.
52. Mihalic V. Uloga obradeta u intenzivnoj proizvodnji ratarskih kulura / V. Mihalic // Agron. Glasnik. – Zagreb, 1978. – Vol. 40, № 3. – P. 585–595.
53. Технічні культури: Підручник / А.С. Малиновський, В.Г. Дідора, М.В. Грищак та ін. За ред. проф. А.С. Малиновського.– Житомир:

Видавництво ДВНЗ «Державний агроекологічний університет», 2007.–  
305 с.