

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

**МАгіСТЕРСЬКА КВАЛіФіКАЦіЙНА РОБОТА**

05.03 – КМР. 1640 «С» 2021.10.07. 007 ПЗ

НУБІП України

**ЧУРУТИ ОЛЕКСАНДРА ОЛЕГОВИЧА**

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет агробіологічний

Кафедра генетики, селекції і насінництва ім. М. О. Зеленського

УДК 633.854.78:631.52

ПОГОДЖЕНО  
Декан агробіологічного факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
В.о. завідувача кафедри генетики,  
селекції і насінництва ім. проф.  
М. О. Зеленського

Тонха О. Л. Макарчук О. С.  
(підпис) (підпис)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р. «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
на тему: «СЕЛЕКЦІЯ СОНЯШНИКУ НА ТОЛЕРАНТНІСТЬ ДО ГРУП  
ГЕРБИЦІДІВ»

Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітня програма «Селекція і генетика сільськогосподарських культур»  
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми  
канд. с.-г. наук, доцент  
Макарчук О. С.  
(підпис)  
Керівник магістерської кваліфікаційної роботи  
канд. с.-г. наук, доцент  
Дмитренко Ю. М.  
(підпис)

Виконав Чурута О. О.  
(підпис)  
КИЇВ – 2021

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет агробіологічний

Кафедра генетики, селекції і насінництва ім. М. О. Зеленського

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри генетики, селекції і  
насінництва ім. проф. М. О. Зеленського

канд. с.-г. наук, доцент

Макачук О. С.

(підпис)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 року

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

**Чуругі Олександр Олександровичу**

Спеціальність 201 Агрономія

Освітня програма «Селекція і генетика сільськогосподарських культур»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «**Селекція соняшнику на толерантність до груп гербіцидів**»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «07» жовтня 2021р. №1640 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2021.10.25

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної гібриди Маестро, Гранд Санні та Зразок 1, які мали стійкість до гербіцидів; нестійкі стерильні аналоги самозапильних ліній M1-1A і M2-2A, гібридні популяції схрещувань.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. описати технологію селекційного процесу створення гібридів соняшнику стійких до груп гербіцидів (імідазолінової та сульфонілсечовини);
2. вивчити колекцію зразків донорів гену стійкості та стерильних аналогів самозапильних ліній за стійкістю до груп гербіцидів (сульфонілсечовини і імідазолінонів);
3. шляхом гібридизації передати стійкість до гербіцидів стерильним аналогам самозапильних ліній;
4. провести аналіз стійкості до гербіциду отриманих гібридних популяцій соняшнику; установити закономірності успадкування стійкості соняшнику до гербіцидів.
5. описати новий стійкий до трибенурон-метилу гібрид соняшнику Гранд Санні та особливості його насінництва.

Дата видачі завдання «05» листопада 2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Дмитренко Ю. М.

(підпис)

Завдання прийняв до виконання

Чуруга О. О.

(підпис)

## РЕФЕРАТ

Об'єктом дослідження були гібриди Маестро, Гранд Санні та Зразок 1, які мали стійкість до гербіцидів; нестійкі стерильні аналоги самозанильних ліній M1-1A і M2-2A, гібридні популяції схрещувань.

Предмет дослідження: особливості селекції соняшнику на стійкість до гербіцидів групи сульфонілсечовини та імідазолінонів, закономірності успадкування стійкості.

Метою роботи було вивчення селекційного процесу, створення та добір вихідного матеріалу соняшнику для отримання гетерозисних гібридів толерантних до груп гербіцидів (сульфонілсечовини і імідазолінонів).

Полеві дослідження проводили в 2021 році в ФЛ «Мрія» (с. Крушівка, Золотоніський район, Черкаська область).

При створенні вихідного матеріалу та гібридів соняшнику застосовують різні методи залежно від напрямку і завдань селекції. Однак основою селекційного процесу є гібридизація та індивідуальний добір.

У рослин гібриду Маестро встановлено повну стійкість до імідазолінонів, у Гранд Санні та Зразок 1 – до трибенурон-метилу. Стерильні аналоги M1-1A і M2-2A не стійкі до імідазолінонів і трибенурон-метилу.

Дослідженням обліку стійкості F<sub>1</sub> комбінацій схрещувань M1-1A/Маестро і M2-2A/Маестро після обробки гербіцидом Євро-Лайтнінг в.р. встановлено напівдомінантний характер успадкування ознаки стійкості; комбінацій схрещування M1-1A/Гран Санні, M2-2A/Гран Санні, M1-1A × Зразок 1 та M2-2A × Зразок 1 – повне домінування стійкості.

В 2021 році до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні занесено гібрид Гранд Санні стійкий до трибенурон-метилу – 30 г/га. Це ранньостиглий простий гібрид олійного напрямку використання (вміст олії 45,4-47,7%, вміст білка, 15,3 -17,9%) зі стабільно високим рівнем врожайності.

Магістерська робота виконана на 70 сторінках друкованого тексту, містить одинадцять таблиць, двадцять рисунків, сім додатків, список використаних джерел включає 50 джерел.

**Ключові слова:** СОНЯШНИК, ГІБРИД, СТІЙКІСТЬ ДО ГЕРБІЦИДІВ, СЕЛЕКЦІЙНИЙ ПРОЦЕС, КВАЛІФІКАЦІЙНА ЕКСПЕРТИЗА.

<b>ЗМІСТ</b>	
РЕФЕРАТ.....	4
ЗМІСТ.....	5
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Створення гібридів соняшнику на толерантність до гербіцидів групи імідазолінонів.....	10
1.2. Створення гібридів соняшнику стійких до сульфонілсечовини.....	12
1.3. Покращення існуючих самозапилення ліній за ознакою стійкості до гербіцидів.....	15
1.4. Особливості використання гербіцидів.....	19
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень.....	27
2.2. Матеріали та методика проведення досліджень.....	30
РОЗДІЛ 3. СЕЛЕКЦІЯ СОНЯШНИКУ НА ТОЛЕРАНТНІСТЬ ДО ГРУПИ ГЕРБІЦИДІВ.....	33
3.1. Результати вивчення колекції соняшнику за стійкістю до імідазолінонів.....	33
3.2. Результати вивчення колекції соняшнику за стійкістю до трибенурон-метилу.....	35
3.3. Результати дослідження F <sub>1</sub> соняшнику за стійкістю до імідазолінонів.....	37
3.4. Результати дослідження F <sub>1</sub> соняшнику за стійкістю до трибенурон-метилу.....	41
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЇ СОНЯШНИКУ НА ТОЛЕРАНТНІСТЬ ДО ТРИБЕНУРОН-МЕТИЛУ.....	44
4.1. Новий гібрид соняшнику, толерантний до трибенурон-метилу.....	44
4.2. Особливості насінництва ліній-батьківських компонентів F <sub>1</sub> гібриду соняшнику Іранд Санні, стійкого до гербіцидів групи сульфонілсечовин.....	46
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	542
ВИСНОВКИ.....	54
РЕКОМЕНДАЦІЇ СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ ТА ВИРОБНИЦТВУ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57
ДОДАТКИ.....	63

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**  
**НУБІП України**

ЦЧС цитоплазматична чоловіча стерильність

A стерильний аналог лінії

**НУБІП України**

C лінія-закріплювач стерильності

B лінія-відновник фертильності пилку

F<sub>1</sub> гібрид першого покоління

BC беккрос

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВСТУП

Насіння олійних культур – унікальна сировина для одержання харчових та технічних олій, дешевих харчових та кормових видів білка з особливими біологічними та функціональними властивостями, високим вмістом біологічно активних речовин та широким набором макро-, мікро та ультрамікроелементів. Головне місце серед олійних культур займає соняшник, частка якого у структурі виробництва олійних культур становить понад 73% [1].

Домінуючими факторами, що дестабілізують виробництво насіння соняшнику, є висока забур'яненість посівів, ураження рослин хворобами та несприятливі погодні умови. Так, втрати врожаю соняшнику через засміченість посівів бур'янами досягають 15–20% [2].

Нині постає гостра необхідність створення і впровадження у виробництво вітчизняних гібридів соняшнику, які матимуть високий потенціал урожайності, будуть пластичними до умов середовища, високо толерантними до хвороб, матимуть високу стійкість проти вилягання та осипання, а в умовах інтенсивного землеробства будуть стійкими до гербіцидів [3–4].

Значна кількість іноземних та вітчизняних досліджень спрямована на вирішення питання підвищення врожайності культури шляхом розробки селекційних підходів до виділення та оцінки вихідного матеріалу для створення новітніх гібридів соняшнику [1, 5–8].

Розвиток вітчизняної селекції соняшнику на стійкість до груп гербіцидів (імідазолінової та сульфонілсечовин) потребує створення вихідного матеріалу, що поєднує стійкість з іншими корисними ознаками та забезпечить високу продуктивність гібридів F<sub>1</sub>. Тому наші дослідження спрямовані на вирішення актуального питання.

Метою роботи було вивчення селекційного процесу, створення та добір вихідного матеріалу соняшнику для отримання гетерозисних гібридів толерантних до груп гербіцидів (сульфонілсечовини і імідазоліонів).

Для досягнення поставленої мети вирішували такі завдання:

1) описати технологію селекційного процесу створення гібридів соняшнику стійких до груп гербіцидів (імідазолінової та сульфонілсечовин);

2) вивчити колекцію зразків донорів гену стійкості та стерильних аналогів самозапильних ліній за стійкістю до груп гербіцидів (сульфонілсечовини і імідазоліонів);

3) шляхом гібридизації передати стійкість до гербіцидів стерильним аналогам самозапильних ліній;

4) провести аналіз стійкості до гербіциду отриманих гібридних популяцій соняшнику;

5) установити закономірності успадкування стійкості соняшнику до гербіцидів.

6) описати новий стійкий до трибенурон-метилу гібрид соняшнику Гранд Санні та особливості його насінництва.

Об'єкт дослідження: гібриди Маестро, Гранд Санні та Зразок 1, які мали стійкість до гербіцидів; нестійкі стерильні аналоги самозапильних ліній M1-1A і M2-2A, гібридні популяції схрещувань.

Предмет дослідження: особливості селекції соняшнику на стійкість до гербіцидів групи сульфонілсечовини та імідазоліонів, закономірності успадкування стійкості.

Методи дослідження:

польові – система схрещувань, проведення фенологічних спостережень, аналіз ознак толерантності до гербіцидів групи імідазоліонів та сульфонілсечовин, визначення рівня прояву господарських ознак гібриду Гранд Санні;

лабораторні – вимірювально-ваговий, визначення продуктивності створених селекційних матеріалів, маси 1000 сім'янок, розміру кошика, вмісту білка, рівня луштинності сім'янок;

математико-статистичні – визначення мінливості ознак, математичний аналіз отриманих експериментальних даних.



## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

# НУБІП УКРАЇНИ

У виробництві насіння сільськогосподарських культур важливою є висока

стійкість рослин до несприятливих умов, яка зумовлює отримання стабільно високих врожаїв. Сучасні комерційні гібриди соняшнику поєднують у собі високу врожайність з високим вмістом олії та стійкістю до біотичних і абіотичних чинників.

# НУБІП УКРАЇНИ

Наслідком насичення сівозміни соняшником, особливо в південних і центральних областях України, стало інтенсивне поширення небезпечного паразита цієї культури – вовчка соняшникового. Селекційна робота зі створення нових високоврожайних гібридів соняшнику, стійких до різних рас вовчка, триває, але, враховуючи інфекційне навантаження на сучасних полях, генетичної стійкості не завжди достатньо [9].

# НУБІП УКРАЇНИ

Одним із методів комплексного розв'язання цієї проблеми стало застосування гербіцидів групи імідазолонів та сульфонілсечовини. Вирощування гібридів соняшнику, генетично стійких до гербіцидів дає змогу вирощувати культуру на полях із найбільш проблемними бур'янами, як-от амброзія, нетреба, циклохена та ін., а також із високим рівнем зараженості вовчком соняшниковим. Такі бур'яни, як осоти, горчаки, молочаї, пирій й ін. контролюються імідазолінонами навіть у пізніх фазах розвитку (до 35 см висотою) [7, 9].

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

На сьогодні в аграрному секторі багатьох країн широко застосовуються гербіциди – інгібітори ферменту ацетолататсинтетази (ALS) [9–10]. Тобто в основі стійкості головним чином знаходиться мутація гена, що кодує ALS, яка призводить до заміни проліну-197 на гістидин чи триптофан [11]. Фермент ALS є тільки в рослин і бактерій, його немає у тварин. Він є каталізатором біосинтезу незамінних амінокислот: валіну, лейцину й ізолейцину. Пригнічення утворення ALS імідазолінонами блокує утворення цих незамінних амінокислот і синтезу білка, що у свою чергу призводить до загибелі небажаної рослинності.

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

Дізнане було показано 22 пов'язані з резистентністю заміни амінокислот у 8 сайтах ALS [12], однак заміна проліну-197 на інші амінокислоти (на сьогодні показано, що їх може бути 11) зустрічається найчастіше. В той же час заміщення проліну-197 на серин потребує лише однієї нуклеотидної мутації, тоді як для заміни його на інші амінокислоти (зокрема, ізолейцин, метіонін, лізин, триптофан) необхідні дві нуклеотидні зміни, що загалом відбувається більш повільно [13]. Оскільки заміщення амінокислот може відбуватися в багатьох сайтах ферменту, це призводить до збільшення резистентності до різних класів речовин усередині групи інгібіторів ALS [14]. Молекулярно-структурні дослідження показали, що сайти зв'язування з гербіцидами і каталітичний просторово розділені і деякі мутації чинять незначний ефект на функціонування ферменту.

Гербіциди інгібітори ALS є найбільш ефективними з відомих на сьогодні груп гербіцидів. При нормах внесення від одиниць до десятків грамів діючої речовини на гектар гербіциди цієї групи контролюють широкий спектр видів бур'янів та є селективними до значної кількості культур [10].

### **1.1. Створення гібридів соняшнику на толерантність до гербіцидів групи імідазолінонів**

Історія селекції рослин соняшнику з природною стійкістю до гербіцидів імідазолінонової групи (імізатапір, імазамокс) розпочалась в 1996 році. В штаті Канзас (США) співробітник Канзаського університету фізіолог Кассим Аль-Хатїб [15] виявив на полі з соєю, яке обробляли гербіцидом імізатапір впродовж 7 років, непошкоджені рослини дикого соняшнику. Рослини набули стійкості до цієї групи гербіцидів у результаті природного мутагенезу [9, 16].

Другий етап селекційної роботи – перенесення генів стійкості з «дикого виду» у вихідні лінії культурного соняшнику. Для цього застосовували класичний метод селекції – беккрос (BC). Американський учений-генетик Джеррі Міллер [15] зі своїми колегами обробляли рослини дикого соняшнику у

фазу восьми листочків різними дозами гербіциду (доза від 2 до 15 разів перевищували рекомендовані до застосування в польових умовах). Основною метою дослідження було виявлення найбільш життєздатної рослини майбутнього донора стійкості цієї ознаки. Досліджувану популяцію у подальшому використовували як джерело стійкості до імідазолінонових гербіцидів [15]. Таким чином були створені лінії «IMISUN» [17].

В Туреччині у 2003 році ознака стійкості була перенесена за допомогою серії схрещування стійких рослин дикорослого соняшнику з культурними формами у гербіцидостійкі лінії HA 425 і RHA 426 [9, 18].

За іншими даними, одним з перших міжлінійних, ІМІ-стійких гібридів соняшника Rimisol був створений у 2002 р. в Інституті польових та овочевих культур, м. Нові Сад, Сербія [6].

Пізніше у цьому інституті, на основі джерел з популяції дикого *H. annuus* (Канзас, США), створено гібриди Рімі та Віталко, стійкі до гербіцидів групи імідазолінонів [19]. У Сербії з цієї групи гербіцидів був допущений до використання Пульсар 40 (фірма BASF). При вирощуванні гібридів Рімі і Віталко з використанням гербіциду Пульсар 40 вдало знищуються бур'яни, а разом з ними і вовчок. Результати, отримані у виробничих посівах в 2004 р. при посіві Рімі з використанням гербіциду Пульсар 40, довели ефективність використання даної технології [6].

Ген ІМІ-стійкості, IMISUN, було залучено для комерційного використання в США, Аргентині і Туреччині в 2004 р. [20].

Стійкі до імідазолінонів гібриди соняшнику були отримані традиційним способом селекції й без застосування генної інженерії. Отже, вони не є трансгенними. Це дозволяє виробникам насіння, проту й олії соняшнику мати ефективний інструмент для реалізації своєї продукції на світовому ринку без обмежень щодо ГМО [9].

Слід пам'ятати, що звичайні сорти й гібриди соняшнику високочутливі до впливу імідазолінонів. За стійкість рослин соняшнику до гербіцидів цієї групи

НУБІП УКРАЇНИ  
 відповідає один єдиний ген з неповним домінуванням, який має бути у гомозиготному стані в гібридів, які впроваджуються в виробництво [7, 9].

Сьогодні велика кількість іноземних і багато вітчизняних компаній пропонують різноманітні гібриди соняшнику зі стійкістю до імідазолінонів.

Серед них такі компанії, як «Сингента», РАЖТ, «Кассад семенсе», «Євраліс семенсе» й інші [9].

В Державному реєстрі пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, зареєстровано декілька десятків препаратів на основі імізатапіру і імазамоксу, з яких 16 торговельних назв рекомендовано для

використання в посівах соняшнику, стійких до дії гербіциду [21]. Це гербіциди Бритекс 40 РК, Мадера 48 РК, Горностаї, РК, Євро ВТ, РК, Імівін, МЕ (Imiwin ME), Євро-Ленд, РК, Пульсар Флекс, РК, Мадера 48 РК, Бритекс 40 РК, Кентавр, РК, Пелотон, РК, Імідж, РК, Євро-Ленд, РК, Мотор, РК, Грейдер, РК, Альбама (Alabama), РК,

На даний час створено понад 50 гібридів, які мають стійкість до дії гербіциду групи імідазолінонів. Серед найбільш поширених можна назвати такі гібриди – НК Мелдімі, НК Трістан, Санай, НК Алего, НК Неома (Syngenta); Рімісол, ЛГ5669КЛ, ЛГ5654КЛ, ЛГ5658КЛ, ЛГ5663КЛ, ЛГ5664КЛ (Limagrain), Флексісол КМ (Monsanto); ЕС Артіміс, ЕС Флоріміс, ЕС Пріміс Євраліс (Euralis Semences); Армада (фірма Мейсід груп), ТХ1002534 (Pollka/СІ), Наллімі, Олімі, (RAGT); Віталко, Ремі (Інститут рослинництва та овочівництва, Нові Сади); Імерія, CSF7603 (Кассад); KS27CL (Kitchen seeds); DT3606IR [22].

В селекції соняшнику [15, 17, 23] стійкість до гербіцидів на основі імідазолінонів індукується методами класичної селекції, тому вказаний сортимент не відноситься до категорії генетично модифікованого.

## 1.2. Створення гібридів соняшнику стійких до сульфонілсечовини

Створення гібридів соняшнику, стійких до гербіцидів групи сульфонілсечовини (трибенурон-метил), започатковано в 2002 році, після

виявлення в дикорослих популяціях роду *Helianthus* окремих рослин, резистентних до трибенурон-метилу діючої речовини гербіцидів групи сульфонілсечовин [5].

Стійкість до трибенурон-метилу в дикорослих рослин соняшнику існувала і раніше. Ще у 1994 році в трьох провінціях Канади було зібрано колекцію дикорослого *Helianthus annuus* L., яку сформували 23 зразки. Зразки помістили на збереження до генетичного банку, і на початку 2000-х років проаналізували на стійкість до трибенурон-метилу. Половина досліджених популяцій мала стійких представників, але частка стійких рослин в кожній популяції дорівнювала від 3 до 6%. У той же час популяції іншого однорічного виду *Helianthus petiolaris* Nutt. з двох канадських провінцій гербіцидостійкості не продемонстрували [7, 15].

У 2002 році наукова експедиція в п'яти штатах США збрала насіння 49-ти природних популяцій однорічних видів соняшнику – *Helianthus annuus* L. і *Helianthus petiolaris* Nutt., в половині яких знайшла стійкі рослини. Частка стійких популяцій була вищою в південних регіонах, зокрема в Канзасі (до 94%), можливо внаслідок тривалого (5–7 років) застосування гербіцидів групи сульфонілсечовин [19, 24–25].

Ген стійкості до трибенурон-метилу вдалося перенести від дикорослих популяцій виду *Helianthus annuus* L. до культурного соняшнику однорічного *Helianthus annuus* L. Процес відбувався шляхом традиційної селекції, без використання генетичної інженерії. В результаті було створено два загальнодоступних донори стійкості цієї ознаки: SURES-1 і SURES-2 [7], з визначеними родоводами:

SURES-1 – лінія-закріплювач стерильності, створена за схемою схрещувань HA424/3/HA406//HA89/SU Res. wild *Helianthus annuus* L.;

SURES-2 – лінія-відновник фертильності пилку, створена за схемою схрещувань RHA377/3/RHA392//RHA376/ SU Res. wild *Helianthus annuus* L. [26].

Нині виявлено два джерела стійкості до гербіцидів групи сульфонілсечовини. Перший це лінії SURES створені в 2001 р. Miller and Al-Khatib [7].

Друге джерело стійкості до сульфонілсечовини було виявлено фірмою DuPont за допомогою проекту зі штучного мутагенезу, який проводився на початку 1990-х. Цей матеріал був додатково випробуваний Pioneer / DuPont у 1998–2000 рр. Такі рослини мають ген *Su7*, що визначає стійкість до гербіциду. Методом традиційної селекції, шляхом схрещування ліній, ген *Su7* було перенесено у гібриди соняшнику PR 64 E 83 та PR 64 E 71 (фірма Pioneer) [7, 27].

Починаючи із 2003 року в світі почали активно використовувати гібриди соняшнику, стійкі до гербіцидів на основі трибенурон-метилу, похідного сульфонілсечовини [19]. Генетична стійкість гібридів до цього гербіциду дозволяє використовувати гербіцид в широкому спектрі від 2 до 8 справжніх листків культури на ранніх строках розвитку бур'янів.

Дослідженнями Josic S. та ін. встановлено, що стійкість соняшнику до трибенурон-метилу контролюється одним домінантним геном [5].

Роботою Кірієнко С. О. також доведено моногенний тип успадкування ознаки стійкості в першому ( $F_1$ ) та другому ( $F_2$ ) гібридних поколіннях, за типом повного домінування [28]. Такий тип успадкування перспективний з точки зору створення стійких гібридів з участю одного стійкого батьківського компонента і спрощує селекційний процес.

Основне завдання селекції соняшнику на толерантність до гербіцидів – полегшення контролю забур'яненості. Використовуючи спеціалізовані гібриди, стійкі до гербіцидів, що містять трибенурон-метил, можна обробляти посіви післясходовими гербіцидами системної дії [29].

Гербіциди цієї групи діють на широкий спектр однорічних дводольних бур'янів, на відміну від традиційних гербіцидів ґрунтової дії, відсутність обмежень щодо висівання наступної культури сівозміни. Це єдиний шлях

боротьби з осотом в період після появи сходів соняшнику до 4 пар справжніх листків у соняшнику [28–29].

В Державному реєстрі пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, зареєстровано декілька десятків препаратів на основі трибенурон-метилу. У 2020-2021 р. 5 торговельних назв рекомендовано для використання в посівах соняшнику, стійких до дії гербіциду [21]. Це гербіциди Грізний Експерт в.д.г., Містард ВГ; Флюенс 75, ВГ, Римакс 750 ВГ, Грейнурон, ВГ.

На даний час створено та рекомендовано для вирощування на території України наступні гібридів, які мають стійкість до дії трибенурон-метилу – Гранд Санні, Барса, НС Х 2652, НС Сумо, Толедо, Антей, Ауріс, Карат, Нео, Бонд, Рембо, Матадор, Солтан, Сонячний настрої, Дракон [22].

В селекції соняшнику [23] стійкість до гербіцидів на основі сульфонілсечовин індукується методами класичної селекції, тому вказаний сортимент не відноситься до категорії генетично модифікованого.

### 1.3. Покращення існуючих самозапилення ліній за ознакою стійкості до гербіцидів

Селекційний процес створення гібридів соняшнику дуже складний та включає кілька етапів (рис. 1.1):

- створення інбредних ліній з генетично різнорідного матеріалу з одночасним дослідженням їх на стійкість до хвороб, шкідників, посухи, якості олії, толерантності до гербіцидів тощо.

- отримання інбредних А, С-ліній та їх перетворення в ЦЧС форми.

- отримання інбредних ліній-відновлювачі з одночасним перетворенням їх у рецесивно гіллясті форми (якщо вони були однокошикові) [30].

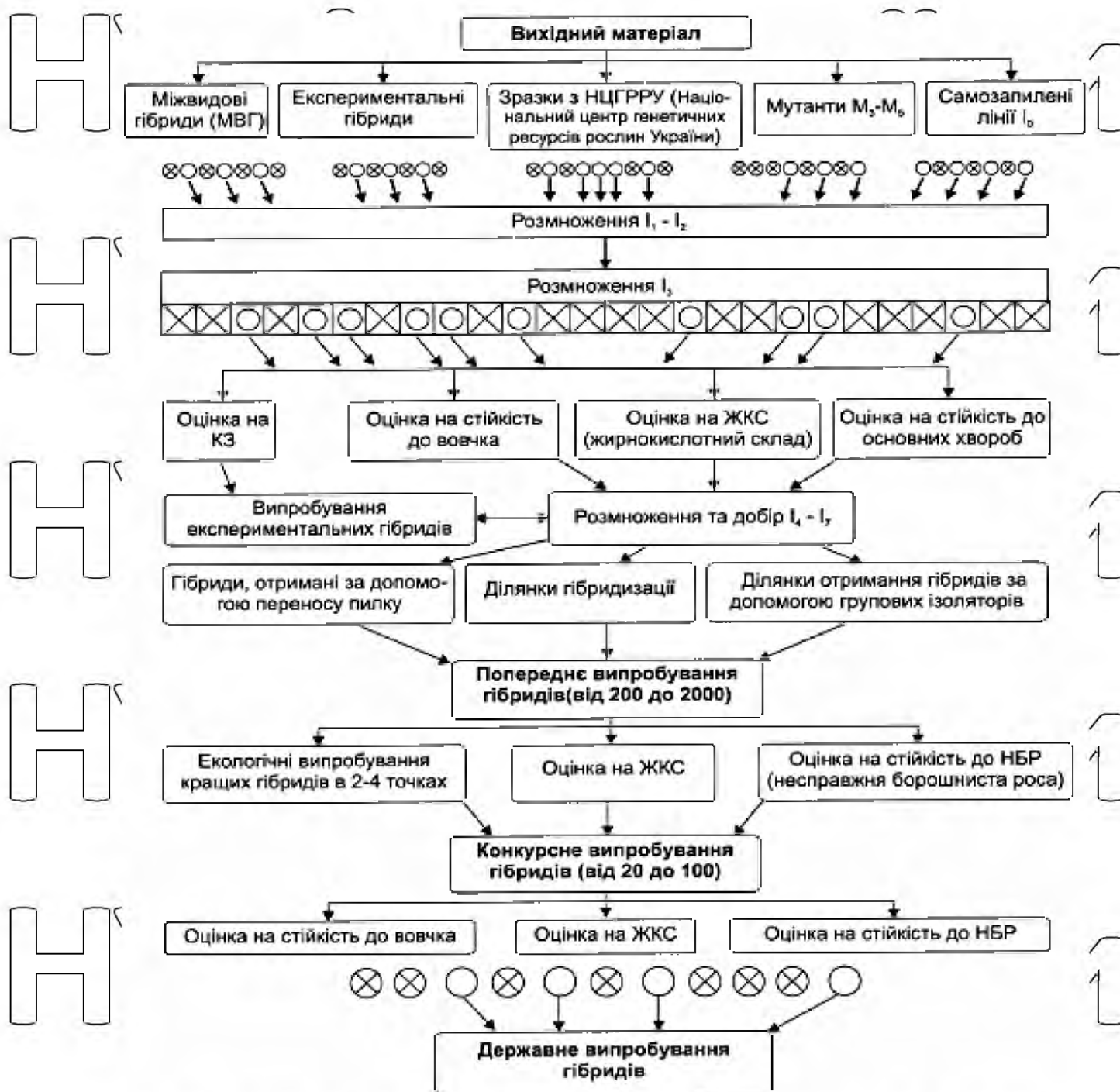


Рис. 1. 1. Схе́ма селекційного процесу соняшнику (Шкорич Д., 2015)

Ще однією перевагою в селекції соняшнику є перехреснозапильний спосіб запилення квіток [31–32]. Ця біологічна особливість призводить до необхідності ізолюваного розмноження інбредних ліній (рис. 1.2).

НУБІП України





Рис. 1.2. Розмноження інбредних ліній соняшнику за допомогою ізоляторів  
(фото автора, 2021 р.)

Нині, всі гібриди соняшнику, які використовуються у виробництві, створені з використанням цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС) [31, 33]. Її зовнішні прояви на рослинах можуть бути наступними:

- тичинки в квітках можуть зовсім не розвиватись;
- чоловічі елементи квітки утворюються, але диференціація повністю не відбувається;
- чоловічі елементи квітки утворюють нормальний пилок, але не розкриваються пиляки [30].

Для отримання гетерозисних гібридів соняшнику на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності необхідно мати батьківські компоненти-інбредні лінії трьох типів [34] з наступними генотипами:

- ♀ A (Цит<sup>S</sup> *rfrf*) – материнська форма (стерильний аналог) з чоловічою стерильністю (рослини без пилку або безплідним пилком);
- ♂ C (Цит<sup>N</sup> *rfrf*) – закріплювач стерильності, рослини, які мають нормальну цитоплазму і, відповідно, продукують нормальний пилок;

В лінія відновлювач фертильності пилку (Цит<sup>N</sup> *RfRf* або Цит<sup>S</sup> *RfRf*) – батьківська форма здатна відновлювати фертильність стерильних материнських рослин. Основна ознака, що обумовлює габітус рослини і в селекційній практиці

є важливою при створенні батьківських самоzapильних ліній – галушення. До

особливостей таких ліній належить проблема вибору типу рослин –

однокошикові (*bb*) чи гіллясті (*BB*). Однокошиковий відновлювач фертильності повинен одночасно цвісти з материнською формою [28]. Гіллястий відновник

фертильності повинен мати інтенсивне галушення по всій висоті рослини, що

подовжує період продукування пилку, підвищує пилкову продуктивність та

забезпечує високий рівень запліднення материнської лінії гібриду [8, 35].

Умовно, інбредні лінії, які беруть участь в схрещуванні, позначають А, С, В, а гібриди мають наступну схему отримання (рис.1.3):

1 рік                      ♀ А (Цит<sup>S</sup> *rfrfBB*) × ♂ С (Цит<sup>N</sup> *rfrfBB*)

2 рік                      Цит<sup>S</sup> *rfrfBB* × ♂ С (Цит<sup>N</sup> *rfrfbb*)

3 рік (F<sub>1</sub>)                      Цит<sup>S</sup> *RfrfBb*

Рис. 1.3. Схема отримання комерційних гібридів соняшнику

з використанням ЦЧС

Таким чином, комерційні гібриди мають стерильну (*S*) цитоплазму, в гетерозиготному стані гени відновлення-закріплення стерильності (*Rf/rf*) та гени

галушення стебла (*Bb*). Їх отримують від схрещування стерильної материнської

форми (Цит<sup>S</sup> *rfrfBB*) з відновлювачем фертильності (Цит<sup>N</sup> *RfRfBb*) (рис. 1.3).

Для розмноження стерильної лінії її запилюють пилком вихідної фертильної лінії, чергуючи рядки в посіві на ізолюваній ділянці. Насіння збирають з рослин

зі стерильною цитоплазмою [30, 36].

Самоzapилені лінії, що є батьківськими компонентами для одержання гібридів, можуть відзначатися окремими негативними ознаками. В цьому

випадку виникає необхідність покращити лінійно у відношенні цих ознак. Зробити це потрібно, не погіршуючи комбінаційної здатності і продуктивності гібрида.

З метою покращання однієї ознаки звичайно використовують метод зворотних схрещувань. При першому схрещуванні ця лінія служить материнською формою, а при наступних – батьківською.

Якщо гетерозисний гібрид має один суттєвий недолік – сприйнятливість до дії гербіциду, то цю ознаку можна передати шляхом зворотних схрещувань від іншої стійкої лінії або гібриду, яку позначимо Д. Роботу проводять за наступною схемою:

- 1-й рік –  $A \times D$  – добір стійких до гербіцидів біотипів;

- 2-й рік –  $A \times (A \times D)$  – добір рослин, які поєднують стійкість до гербіцидів з комплексом ознак лінії А;

- 3-й рік –  $A \times (A \times (A \times D))$  – добір рослин, які поєднують стійкість до гербіцидів з комплексом ознак лінії А;

- 4–6-й рік – самозапилення, добір рослин, які поєднують стійкість до гербіцидів з комплексом ознак лінії А [17].

Покращання лінії може бути досягнуто також одноразовим схрещуванням з наступним самозапиленням і добором на поєднання потрібних ознак. Селекція ліній-відновлювачів фертильності на стерильній цитоплазмі дає можливість контролювати присутність генів відновлення на всіх етапах селекції [37].

#### 1.4. Особливості використання гербіцидів

Вегетаційний період соняшнику складається з декількох фаз і міжфазних періодів, кожний з яких виконує власну роль у формуванні насінневої продуктивності рослини та якості отриманої з нього насіння сировини [38]. Етапи розвитку різняться насамперед фізіологічними процесами, що відбуваються в рослині, тому обробіток гербіцидами в тій чи іншій фазі може призвести до різного впливу на отримання господарської частини врожаю.

Стрімкий розвиток молодих рослин бур'янів збігається з фазою 4–6 справжніх листків соняшнику. Ця фаза є однією з провідних у формуванні потенційної продуктивності соняшнику [39]. На початкових етапах розвитку

соняшник має слабку конкурентну здатність щодо бур'янів. Реалізація потенціалу продуктивності можлива за рахунок використання генотипів культури, стійких до використання високоефективних селекційних гербіцидів [40].

*Гербіциди групи імідазоліонів* – гербіциди системної дії. Соняшник показує добру толерантність щодо імідазоліонів за дотримання рекомендованих регламентів застосування гербіциду. Препарати необхідно вносити в період від 2 до 6-ти справжніх листків соняшника, але найбільш сприятлива фаза соняшника 2–4 пари справжніх листків (рис. 1.4). Період від

появи сім'ядоль до першої пари справжніх листків у рослин соняшника є критичним. У цей період не рекомендується застосовувати гербіцид групи імідазоліонів [9].

Рис. 1.4. Рекомендації по застосуванню гербіцидів групи імідазоліонів для гібридів соняшника (1,0–1,2 л гербіциду на 1 га)

Препарат у рослини надходить як через наземну частину (шд час внесення робочого препарату), так і з водою ґрунту (ґрунтова дія препарату) через кореневу систему. Перші ознаки впливу гербіциду спостерігаються на 5–8 день після внесення препарату. Повна загибель нестійких рослин триває від 2-ох (при безпосередньому контакті рослини з робочим розчином) до 8-ми (ґрунтова дія препарату) тижнів.

До того ж гербіцид стримує проростання бур'янів, тому може застосовуватися як ґрунтовий [9].

Після застосування гербіциду не варто проводити механічний обробіток міжрядь, бо це може порушити гербіцидний екран. У разі застосування на посівах із мінімальним або нульовим обробітком ґрунту в разі великої кількості рослинних решток ґрунтова дія препарату може знизитися.

В скремих випадках після застосування гербіциду може спостерігатися зменшення висоти рослин й зміна їх забарвлення. Цей ефект проявлятиметься сильніше, якщо рослини соняшнику перебувають під дією стресових чинників (посуха, надмірна волога або низькі температури) [9]. Як правило, нормальний ріст та зовнішній вигляд рослин відновлюється протягом 1-2 тижнів.

На не толерантних до імідазолінів генотипах спостерігається пожовтіння від кінчиків листків до точки росту, гофрування листків з наступним уповільненням росту та загибеллю рослин соняшника (рис 1.5).



Рис 1.5. Вплив імідазолінів на нетолерантні рослини соняшника (пожовтіння від кінчиків листків до точки росту) (фото автора)

Однією з важливих переваг використання гербіцидів групи імідазоліонів є можливість контролю всіх рас вовчка в посівах соняшника, оскільки період внесення гербіциду співпадає з початковими стадіями розвитку паразита.

Використання бакових сумішей імідазоліонів з іншими гербіцидами недоцільно й не рекомендується. Однак можливо використовувати бакові суміші з піретроїдами. Бакові суміші з фосфороорганічними речовинами можуть спричинити пошкодження й навіть загибель посівів соняшнику.

Усі фактори, що впливають на мікробіологічну активність ґрунту, впливають і на ступінь розпаду імідазоліонів. На важких ґрунтах гербіцид розпадається повільніше, ніж на легких. Імідазоліони починають розпадатися у ґрунті за температури понад 10°C і пришвидшують його з підвищенням температури. Холодні погодні умови в період вегетації затримують мікробіологічну активність, відповідно, мікробіологічний розпад знижується. Через це збільшується ризик для наступної культури в сівозміні, яка може проявити чутливість до препарату.

Висока кількість вологи (понад 200 мм) між часом застосування препарату й висівом наступної культури в сівозміні підвищує мікробіологічну деградацію діючої речовини. Розпад посилюється за наявності вологи в кількості, наближеній до величини повної ґрунтової вологості. За умов недостатньої кількості опадів для вирощування культури їх також буде недостатньо для мікробного розпаду діючих речовин препарату.

Післядія гербіциду посилюється зі зниженням рН у ґрунті: чим нижчий рН, тим вищий ризик післядії.

Таким чином, під час складання сівозміни важливо враховувати післядію гербіциду та дотримуватися обмеження щодо введення у неї чутливих до дії препарату культур:

- ⇒ без обмежень – сорти й гібриди соняшнику, що стійкі до імідазоліонів;
- ⇒ через 4 місяці – пшениця, жито;
- ⇒ через 9 місяців – кукурудза, ячмінь, овес, рис, соняшник, соя, горох, сорго;
- ⇒ через 24 місяці – цукрові буряки, ріпак, гречка, просо.

Препарати з групи імідазолінонів не слід застосовувати на одному полі частіше, ніж один раз на три роки.

Також варто пам'ятати, що для ефективного контролю надалі соняшнику, стійкої до імідазолінонових гербіцидів, у посівах наступних культур не слід застосовувати чисті сульфонілсечовини. Необхідно застосовувати їх або в

суміші з дикамбою і 2,4-Д, або препарати на основі дикамби і 2,4-Д у чистому вигляді.

Використовуючи імідазолінони господарства досить часто порушують основні вимоги цього агрозаходу. Недотримання рекомендацій виробників

насінь та виробників засобів захисту рослин призводить до сильного пригнічення рослин у посіві і як наслідок значного недобору або навіть до повної втрати врожаю.

Гербіцид, що містить трибенурон-метил – післясходові гербіциди системної дії для боротьби з дводольними бур'янами в посівах соняшника.

Препарат необхідно вносити в період від 1 до 4 пар справжніх листків у рослин соняшника одноразово або в два етапи (ісловинні дози) (рис 1.6–1.7)

Рис. 1.6. Рекомендації по застосуванню гербіцидів групи сульфонілсечовини для гібридів соняшника (25 г гербіциду на 1 га)



Рис. 1.7. Рекомендації по застосуванню гербіцидів групи сульфонілсечовини для гібридів соняшника (50 г гербіциду на 1 га)

Препарат швидко (впродовж декількох годин) проникає в рослини та зупиняє їх ріст та розвиток. Перші ознаки гербіцидної інтоксикації з'являються на 5–8 день після внесення препарату, а остаточна загибель рослин відбувається впродовж 2–3 тижнів. Гербіцид діє тільки на ті рослини, сходи яких наявні на момент внесення препарату.

Зміна кольору (часткове пожовтіння) рослин соняшника та/або тимчасова затримка їх росту (до 5 днів) після внесення препарату є фізіологічною реакцією гібридів на препарат. Як правило, нормальний ріст та зовнішній вигляд рослин відновлюється впродовж 1–2 тижнів.

На не толерантних до трибенурон-метилу генотипах спостерігається пожовтіння від точки росту до кінчиків листків, гофрування листків з наступним уповільненням росту та загибеллю рослин соняшника (рис 1.8–1.9).

Підвищення однократної норми (більшої від рекомендованої) витрати препарату може призвести до деформації чи відсутності основного кошика та утворення замість нього малопродуктивних додаткових кошиків в пазухах листків.

У роботі з гербіцидами цієї групи потрібно враховувати чинник ризику потрапляння лісчої речовини на суміжні посіви нестійкого соняшнику чи інших культур: може спостерігатися сильне пригнічення або повна загибель.





Рис 1.8. Вплив трибенурон-метилу на нетолерантні рослини соняшника  
(пожовтіння від точки росту до кінчиків листків) (фото автора)



Рис 1.9. Вплив трибенурон-метилу на нетолерантні рослини соняшника  
(загибель нестійких рослин) (фото автора)

Таким чином, при вирощуванні гібридів соняшнику стійких до груп гербіцидів необхідно обов'язково дотримуватися наступних вимоги щодо технології вирощування:

➤ застосування гербіцидів має проводитися на рекомендованих виробником

гібридах соняшнику в дозах, що рекомендовані виробниками насіння та засобів захисту рослин;

➤ дотримуватися оптимальних фаз розвитку рослин. За нерівномірних сходів дія рекомендованої дози гербіциду на рослини різної фази розвитку неоднакова й можуть більше пригнічуватися рослини меншої фази розвитку;

➤ оптимальна температура застосування імідазоліонів 16...22 °С з нічними температурами не меншими за 14 °С. Нехтування цим чинником призводить до сильного пригнічення частини рослин у посіві;

➤ норма виліву робочої рідини має забезпечити рівномірний якісний розподіл робочого розчину по всій площині поля;

➤ погодні явища (унесення не менше як за 1–2 год до можливих опадів, вітер не більше за 2 м/с) під час обприскування можуть сильно коригувати рівномірність унесення та ефективність дії препаратів. Подвійна доза гербіциду за зносу вітром може бути критичною для рослин соняшнику;

➤ забороняється застосовувати імідазоліони в будь-яких бакових сумішах

## РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Полеві дослідження проведено на полях фермерського господарства «Мрія», що знаходиться в Черкаській області, Золотоніському районі. Площа господарства 501,7 га сільськогосподарських угідь, в тому числі ріллі 501,7 га.

Поля ФГ «Мрія» знаходяться в с. Хрущівка і с. Кривonosівка.

Під селекційні розсадники соняшнику у сівозміні відведено ділянку площею 3 га на полі, де вирощується кукурудза на зерно з таким розрахунком, щоб він повертався на нього не раніше як через 7-8 років з метою максимального уникнення і ураження посівів культур хворобами і шкідниками.

Рельєф ФГ «Мрія» – вирівняне плато водорозділу з пологими (1-2°) схилами південно-східної та північно-західної експозиції. Глибина залягання підземних вод 22-24 м [41]. Ґрунт, на якому розміщені поля, чорнозем типовий малогумусний на лесі (табл. 2.1).

Чорноземи типові малогумусні ФГ «Мрія» відносно однорідного гранулометричного складу за профілем. Вміст гумусу в орному шарі становить 2,9 %, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральних (рН сол. = 7,13), гідролітична кислотність – 10,70 мг-екв/100 г ґрунту (потреба у гіпсуванні низька). В ґрунтовому профілі середній вміст рухомих сполук фосфору і калію, низький вміст азоту, що легко гідролізується.

Район розміщення господарства відноситься до підзони нестійкого зволоження і характеризується періодичними посухами (2-3 роки, а в окремі періоди, 3-5 років за десятиліття). За даними метеостанції смт Золотоноша [42] середньо багаторічна кількість опадів (січень-жовтень) складає 542 мм, що на 50 мм менше ніж в 2021 році (табл. 2.2)

Таблиця 2.1

## Характеристика чорнозему типового малогумусного

Показник стану ґрунту (метод визначення)	Величина
Кислотність	–
гідролітична, мг-екв/100 г (Каппена)	0,70
pH сольовий (ДСТУ ISO 10390-2001)	7,13
Сума увібраних основ, мг-екв/100 г (Каппена)	46,6
Вміст в орному шарі гумусу, % (Тюріна)	2,9
Елементів живлення, мг/кг ґрунту:	–
азоту, що легко гідролізується (Корнфільда)	137
рухомого фосфору (Мачигіна)	30
рухомого калію (Мачигіна)	139
бору (Бергера)	1,41
міді (Крупського)	0,10
цинку (Крупського)	0,31
марганцю (Крупського)	8,5
кобальту (Крупського)	0,46

Таблиця 2.2

Середньомісячна кількість опадів, мм (за даними метеостанції  
с.мт Золотоноша, Черкаська обл.)

Показник	Місяці										За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
2021 р.	52	51	19	35	55	69	28	112	49	22	492
Середня багаторічна	47	44	39	48	55	87	87	59	43	33	542

Крім того відмічено значні відхилення в окремі місяці. Так у березні, квітні, червні і липні 2021 р. спостерігалось відхилення у бік зменшення кількості опадів від 13 до 49 мм, а кількість опадів у серпні перевищила середній

багаторічний показник на 53 мм, і становила 112 мм (з них 90 мм випало 3 серпня).

Клімат зони помірно-континентальний з тривалим стійким, часом посушливим і жарким літом.

Період без морозів триває 158-172 дб. На початку жовтня спостерігаються перші осінні приморозки. Період з середньодобовою сумою температур, що перевищують  $10^{\circ}\text{C}$ , триває 138–159 дб, а з температурою понад  $5^{\circ}\text{C}$  – 219 дб.

У 2021 р. весна була досить теплою та посушливою. Середньодобова температура повітря в березні перевищила норму на  $1,9^{\circ}\text{C}$  ( $11,1^{\circ}\text{C}$  проти  $8,5^{\circ}\text{C}$ ), а в травні на  $0,3^{\circ}\text{C}$  (табл. 2.3).

Середньомісячна температура повітря,  $^{\circ}\text{C}$  (за даними метеостанції

с/мт Золотоноша, Черкаська обл.)

Показник	Місяці									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
2021 р.	-2,2	-5,3	2,3	7,8	14,9	20,9	24,2	21,4	13,3	7,6
мін.	-22,3	-21,4	-9,5	-2,6	3,1	9,0	11,6	10,9	2,8	-3,2
макс.	9,6	+11,5	+15,2	+22,4	26,3	34,9	32,7	32,9	27,5	19,0
Середня багаторічна	-5,7	-4,2	0,4	8,5	14,6	17,6	19,0	18,2	13,6	7,6

Середньодобова температура повітря літніх місяців також перевищувала норму: в червні на  $3,3^{\circ}\text{C}$ , в липні на  $5,2^{\circ}\text{C}$  та в серпні на  $3,2^{\circ}\text{C}$ . Кількість опадів в червні була меншою від норми на 18,0 мм, а в липні на 49 мм. Лише в серпні кількість опадів перевищила норму на 53 мм.

Грунтово-кліматичні умови фермерського господарства «Мрія» є сприятливими для вирощування соняшнику та інших сільськогосподарських культур, проте несприятливі погодні умови в окремі місяці призводять до значного зниження врожайності та якості вирощеної продукції, а в селекційному процесі сприяють жорсткому добору високо пластичного вихідного матеріалу.

## 2.2. Матеріали та методика проведення досліджень

Полеві дослідження проводили в 2021 році в ФГ «Мрія» (с. Хрущівка, Золотоніський район, Черкаська область).

**Метою роботи** було вивчення селекційного процесу, створення та добір вихідного матеріалу соняшнику для отримання гетерозисних гібридів толерантних до груп гербіцидів (сульфонілсечовини і імідазолінонів).

Для досягнення поставленої мети вирішували такі завдання:

7) описати технологію селекційного процесу створення гібридів соняшнику стійких до груп гербіцидів (імідазолінової та сульфонілсечовини);

8) вивчити колекцію зразків донорів гену стійкості та стерильних аналогів самоzapильних ліній за стійкістю до груп гербіцидів (сульфонілсечовини і імідазолінонів);

9) шляхом гібридизації передати стійкість до гербіцидів стерильним аналогам самоzapильних ліній;

10) провести аналіз стійкості до гербіциду отриманих гібридних популяцій соняшнику;

11) установити закономірності успадкування стійкості соняшнику до гербіцидів.

12) описати новий стійкий до трибенурон-метилу гібрид соняшнику Гранд Санні та особливості його насінництва.

*Об'єкт дослідження:* гібриди Маестро, Гранд Санні та Зразок 1, які мали стійкість до гербіцидів; нестійкі стерильні аналоги самоzapильних ліній M1-1A і M2-2A, гібридні популяції схрещувань.

*Предмет дослідження:* особливості селекції соняшнику на стійкість до гербіцидів групи сульфонілсечовини та імідазолінонів, закономірності успадкування стійкості.

### Методи дослідження:

польові – система схрещувань, проведення фенологічних спостережень, аналіз ознак толерантності до гербіцидів групи імідазолінонів та

# НУБІП УКРАЇНИ

сульфоилсечовин, визначення рівня прояву господарських ознак гібриду гранд Санні, лабораторні вимірювально-ваговий, визначення продуктивності

створених селекційних матеріалів, маси 1000 сім'янок, розміру кошика, вмісту

білка, рівня пушпінності сім'янок;

# НУБІП УКРАЇНИ

математико-статистичні – визначення мінливості ознак, математичний аналіз отриманих експериментальних даних.

Полеві дослідження проводили згідно методик польового досліду та методики «Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів технічних та кормових культур. Соняшник» [43–44].

# НУБІП УКРАЇНИ

Сівбу зразків (лінії, гібридів) проводили ручними саджалками. Насіння висівали не протруєне (для дослідження стійкості до хвороб на початку розвитку

та вибракування нестійких генотипів). Міжряддя 0,7 м, відстань між рослинами

в рядку 0,25 м. Площа ділянки від 1,9 до 7,6 м<sup>2</sup>.

# НУБІП УКРАЇНИ

Самозанидіння та схрещування проводили під бязевими ізоляторами. Для запилення стерильних рослин, кошики притуляли під рукавами один до одного.

В процесі цвітіння зі збільшенням кошиків ізолятори перев'язували. Суцвіття, що були притулені одне до одного розсовували для запобігання псування

насіння.

# НУБІП УКРАЇНИ

Гібрид Маестро, стерильні аналоги M1-1A, M2-2A та отримані F<sub>1</sub> комбінації схрещувань M1-1A/Маестро і M2-2A/Маестро висівали в 2021 р. та обробляли

гербіцидом Євро-Лайтнінг в.р. (д.р.: імазамокс 33 г/л, імазапір 15 г/л) за рекомендованої у виробництві норми внесення гербіциду 1,0 л/га

# НУБІП УКРАЇНИ

Гібрид Гранд Санні, Зразок 1, стерильні аналоги M1-1A, M2-2A та отримані F<sub>1</sub> комбінації схрещувань M1-1A/Гран Санні, M1-1A/Зразок 1, M2-2A/Гран

Санні, M2-2A/Зразок 1 висівали в 2021 р. та обробляли гербіцидом Гранстар Про 75, в.г., (д.р.: трибенурон-метил, 750 г/кг) за рекомендованої у виробництві

норми внесення гербіциду 30 г/га.

# НУБІП УКРАЇНИ

Обробіток рослин соняшнику гербіцидом проводили в фазі 2–3 пари справжніх листків. Робочий розчин готували у день обробки. Обробляли

аккумуляторним ранцевим обприскувачем з щільною форсункою об'ємом 3 л. Витрати рідини становили 300 л/га. Обприскували рослини соняшнику вранці за температури повітря 18–22°C. Гербіциди рівномірно наносили на листки, включаючи точку росту рослин. Контрольні ділянки обробляли водою. Оцінку дії гербіцидів проводили на 4-ту та 12-ту добу після обробки.

Для визначення характеру успадкування стійкості до гербіцидів оцінку фітотоксичності проводили за 3-х бальною шкалою за принципом – розподіл генотипів на групи стійкості (стійкий, нестійкий, проміжний).

Дослідження закономірностей мінливості прояву стійкості до гербіцидів та цінних господарських ознак у гібридів та стерильних аналогів проведено за методикою попереднього сортовипробування на ділянках площею 10,15 м<sup>2</sup> у триразовій повторності.

Польові дослідження проведено за загальноприйнятими методиками [44–45].

Проводили наступні фенологічні спостереження: дата сівби, дата сходів, дата цвітіння 50 % рослин, дата фізіологічної стиглості.

Висоту рослини вимірювали від поверхні ґрунту до місця прикріплення кошика у фазі повної стиглості. Визначали кількість сім'янок у кошику шляхом підрахунку. Маса 1000 сім'янок визначали згідно діючого стандарту [44–46].

Польові випробування F<sub>1</sub> гібридів проводили у розсаднику попереднього сортовипробування на основі затверджених методик [44–45]. Попередник – ярі зернові колосові. Посів проводили в першій декаді травня. Міжряддя 0,7 м, густина рослин до збирання 55–57 тис. рослин на 1 га.

Для визначення врожайності насіння з ділянки зважували і його вагу перераховували на тони з гектара та приводили до стандартної вологості (10 %) за допомогою коефіцієнта вологості.



## РОЗДІЛ 3. СЕЛЕКЦІЯ СОНЯШНИКУ НА ТОЛЕРАНТНІСТЬ ДО ГРУП ГЕРБІЦИДІВ

### 3.1. Результати вивчення колекції соняшнику за стійкістю до імідазолінонів

Важливим шляхом створення гібридів соняшнику, стійких до гербіцидів, є генетичне поліпшення батьківських компонентів. Поліпшення дозволяє об'єднати декілька позитивних якостей та одержувати високоякісні гібриди без додаткових фінансових та енергетичних витрат, зводить до мінімуму ризик засмічення культури. Окрім того, воно дає можливість отримати промислові гібриди, добре адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування культури, розширює діапазон її використання.

При вивченні колекції на стійкість до імідазолінонів досліджували 2 стерильних аналогів самозапильних ліній M1-1A, M2-2A, один гібрид Маестро.

Для оцінки стійкості рослин соняшнику після обробки гербіцидом візуально визначали відсоток опіків листової поверхні та використовували групування на три фенотипові класи (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Шкала обліку зразків соняшнику за стійкістю до гербіцидів		
Відсоток опіків листової поверхні, %	Характеристика пошкоджень листової поверхні	Група стійкості
0	без видимих пошкоджень рослинних тканин	стійкий
1-74	спостерігається пожовтіння листків, гофрування листків	проміжний
більше 75 %	рослини, що зупинилися в рості з повним некрозом тканин	нестійкий

Для досліджень використано препарат Євро-Лайтінг в.р. з діючими речовинами імазамокс 33 г/л і імазапір 15 г/л. Згідно методики оцінки, робочий

розчин готували у день обробки. Для цього препарат поступово розмішували у воді за норми внесення 1,0 л/га. Витрата робочого розчину 300 л/га. Обприскували рослини соняшнику вранці при температурі повітря 18-22 °С.

Контрольні ділянки обробляли водою.

Полевий облік ушкодження рослин проводили на 4-ту та 12-ту добу після обробки.

Результати спостережень впливу гербіциду на рослини стійких і нестійких зразків соняшнику наведено у табл. 3.2 та рис. 3.1.

Таблиця 3.2

Результати дослідження колекції соняшнику за стійкістю до імідозалінів за норми внесення 1,0 л/га, 2021 р.

Назва зразка	Кількість рослин, шт.		
	стійкі	проміжні	нестійкі
M1-1A	0	0	139
M2-2A	0	0	165
Маєстро	187	0	0



Рис. 3.1. Вплив обробки Євро-Лайтнін в.р. на рослини нестійких ліній M1-1A і M2-2A, 2021 р.

У гібриду Маестро встановлено повну стійкість до імідазолінонів.

За обліком пошкодження рослин ліній M1-1A і M2-2A гербіцидом через 12 діб після обробки всі рослини показали нестійкість до імідазолінонів. У подальшому всі оброблені рослини загинули.

Таким чином, було визначено, що гени стійкості до гербіцидів групи імідазолінонів у стерильних аналогів самозапильних ліній M1-1A і M2-2A відсутній.

### 3.2. Результати вивчення колекції соняшнику за стійкістю до трибенурон-метилу

При вивченні колекції на стійкість до трибенурон-метилу досліджували 2 стерильних аналогів самозапильних ліній M1-1A, M2-2A, один гібрид Гранд Санні і один Зразок 1 – джерело стійкості.

Для оцінки стійкості рослин соняшнику після обробки гербіцидом візуально визначали відсоток опіків листової поверхні та використовували групування на два фенотипові класи:

стійкі – без видимих пошкоджень рослинних тканин;

нестійкі – рослини, що зупинилися в рості з повним некрозом тканин.

Для досліджень використано препарат Гранстар Про 75, в. г. з діючою речовиною трибенурон-метил за рекомендованої у виробництві норми внесення гербіциду 30 г/га. Згідно методики оцінки, робочий розчин готували у день обробки. Витрата робочого розчину 300 л/га. Обприскували рослини соняшнику вранці при температурі повітря 18-22 °С. Контрольні ділянки обробляли чистою водою.

Польовий облік ушкодження рослин проводили на 4-ту та 12-ту добу після обробки.

Результати дослідження колекції соняшнику за стійкістю до трибенурон-метилу та розподіл на рослини стійких і нестійких зразків соняшнику наведено у таблиці 3.3.

# НУБІП України

Таблиця 3.3

Результати дослідження колекції соняшнику за стійкістю до трибенурон-метилу за норми внесення 50 г/га, 2021 р.

Назва зразка	Кількість рослин, шт.	
	стійкі	нестійкі
M1-1A	0	126
M2-2A	0	138
Гран Санні	142	0
Зразок 1	135	0

У гібриду Гранд Санні та Зразок 1 встановлено повну стійкість до трибенурон-метилу. Усі рослини стерильних аналогів ліній M1-1A і M2-2A загинули в результаті обробки гербіцидом.



Рис. 3.2 Вплив обробки трибенурон-метилу на рослині нестійкої лінії M1-1A, 2021 р.

# НУБІП України

Таким чином, було визначено, що ген стійкості до гербіцидів із діючою речовиною трибенурон-метил у стерильних аналогів самозапилюючих ліній М1-1А і М2-2А відсутній.

### 3.3. Результати дослідження F<sub>1</sub> соняшнику за стійкістю до імідазолінонів

Для цілеспрямованого добору батьківських компонентів при створенні гетерозисних гібридів з бажаним рівнем прояву ознак необхідні дослідження закономірностей їх успадкування.

Стійкість соняшнику до імідазолінонів контролюється двома генами:

- *Imr1* – головний ген, що має напівдомінантний тип дії,
- *Imr2* – ген-модифікатор, що діє в присутності головного гена.

Повна стійкість може бути досягнута лише при гомозиготності обох генів стійкості в інбредній лінії або в гібридів [47].

При створенні вихідного матеріалу з ІМІ-стійкістю рекомендується використовувати як рекурентну батьківську форму – материнський компонент гібрида, а F<sub>1</sub> і ВС – як батьківський компонент (рис. 3.3). Потім самозапилення рослин-донорів (F<sub>1</sub> і ВС) приведе до отримання гомозиготних генотипів в наступному поколінні [17]. Саме ці рослини можуть бути використані в майбутньому для створення ІМІ-стійких ліній.

Для створення вихідного матеріалу за схемою рекомендованою Шкорич Д. та ін. (рис. 3.3) зі стійкістю до гербіцидів групи імідазолінонів на стерильній основі в 2020 р. проведено схрещування 2 стерильних аналогів самозапилюючих ліній М1-1А і М2-2А з гібридом Маєстр. Штучну кастрацію кошиків ліній не проводили. Схрещування проводили під бязевими ізоляторами (рис. 3.4). Для запилення стерильних рослин, кошики притуляли під рукавами один до одного. В процесі цвітіння зі збільшенням кошиків ізолятори перев'язували. Сувіття, що були притулені одне до одного розсовували для запобігання псування насіння.



Рис. 3.3 Схема отримання ліній стійкої до імідозолінонів

Отримані  $F_1$  комбінації схрещувань M1-1A/Маестро і M2-2A/Маестро висівали 2021 р. та обробляли гербіцидом Євро-Лайтнінг в.р. (д.р.: імазамокс 33 г/л, імазанір 15 г/л) з нормою 1,0 л/га

Дослідженням обліку стійкості встановлено (табл. 3(4)), що на усіх рослинах гібридних комбінацій спостерігалось пожовтіння листків та незначне

уповільнення росту (рис. 3.5), але всі вони досягли фази цвітіння та утворили кошики. Це доводить напівдомінантний характер успадкування ознаки стійкості в дослідженому селекційному матеріалі та наявність генів-модификаторів.



Рис. 3.4. Запилення стерильного аналога лінії донором ознаки стійкості до імідазолінів, 2020 р.

Таблиця 3.4

Стійкість рослин соняшнику до імідозалінів за норми внесення 1,0 л/га,

2021 р.

Комбінація схрещування	Всього оброблено	Кількість рослин, шт.		
		стійкі	проміжні	несстійкі
M1-1A × Маестро	149	0	149	0
M2-2A × Маестро	155	0	155	0
Маестро	187	187	0	0
M1-1A	139	0	0	139
M2-2A	145	0	0	145



Рис. 3.5. Дослідження стійкості гібридних комбінацій  $F_1$  (зліва) (пожовтіння листків, уповільнення росту) та стійкого батьківського компонента (справа), 2021р.

Напівдомінантний характер успадкування ознаки стійкості до імідазолінів та наявність генів-модифікатор підтверджують результати досліджень інших авторів [17, 47–48].

Далі ми провели самозапилення рослин  $F_1$ . Таким чином, було продовжено реалізацію схеми передачі ознаки стійкості до імідазолінів стерильним аналогам та плануємо в наступному році  $BC_1$ : M1-1A // M1-1A/Маестро; M2-2A // M2-2A/Маестро.



### 3.4. Результати дослідження F<sub>1</sub> соняшнику за стійкістю до трибенурон-метилу

Дослідженнями Josic S. та ін. встановлено, що стійкість соняшнику до трибенурон-метилу контролюється одним домінантним геном – *Su* [5]. Роботою Кірієнко С. О. також доведено моногенний тип успадкування ознаки стійкості в першому (F<sub>1</sub>) та другому (F<sub>2</sub>) гібридних поколіннях, за типом повного домінування [37]. Це означає, що повна стійкість може бути досягнута навіть при гетерозиготному стані гена в інбредній лінії або в гібридів.

Для створення вихідного матеріалу стійкого до трибенурон-метилу ми використовували схему Шкорич Д. та ін. (рис. 3.3). Тому в 2020 р. нами проведено схрещування 2 стерильних аналогів самозапилювальних ліній M1-1A і M2-2A з гібридом Гранд Санні і зразком 1 адже при створенні вихідного матеріалу з ЦЧС рекомендується використовувати як рекурентну батьківську форму – материнський ЦЧС-компонент гібрида, а F<sub>1</sub> і ВС – як батьківський компонент (рис. 3.3). Штучну кастрацію колосків ліній не проводили.

Отримані F<sub>1</sub> комбінації схрещувань M1-1A/Гран Санні, M1-1A/Зразок 1, M2-2A/Гран Санні, M2-2A/ Зразок 1 висівали в 2021 р. та обробляли гербіцидом Гранстар Про 75, в.г., (д.р.: трибенурон-метил, 750 г/кг) за рекомендованої у виробництві норми внесення гербіциду 30 г/га.

Встановлено, що 100% рослин досліджених комбінацій схрещування з Гранд Санні та батьківський компонент Гранд Санні після обробки гербіцидом досягли фази цвітіння та утворили нормальні кошики (табл. 3.5). Окрім цього був відсутній проміжний фенотиповий клас чутливі (тобто рослини з різним ступенем хлорозів і некрозів, а також пошкодженою центральною точкою росту після обробки), що могло б свідчити про наявність генів-модифікаторів або не домінантний тип успадкування. Відповідно, характер успадкування цієї ознаки в F<sub>1</sub> – повне домінування стійкості.

Такі висновки підтверджують результати досліджень інших авторів, проведених на гібридних комбінаціях між культурним соняшником і

загальнодоступними джерелами стійкості SURES-1 і SURES-2, але з використанням іншого гербіциду групи сульфонілсечовин – Гранстар [5, 26].

Таблиця 3.5

Стійкість рослин соняшнику до сульфонілсечовин за норми внесення 30 г/га, 2021 р.

Комбінація схрещування	Всього оброблено	Кількість рослин, шт.	
		стійкі	нестійкі
M1-1A × Гран Санні	176	176	0
M1-1A × Зразок 1	165	117	48
M2-2A × Гран Санні	90	90	0
M2-2A × Зразок 1	154	108	46
Гран Санні	142	142	0
Зразок 1	135	135	0
M1-1A	125	0	125
M2-2A	138	0	138

Розщеплення в поколінні  $F_1$  при використанні Зразка 1 може свідчити про гетерозиготний стан гена стійкості в його генотипі. За всіма комбінаціями схрещування підтверджує моногенний тип успадкування. З стійких (вижили): 1 нестійких (загинули). За комбінацією схрещування M1-1A × Зразок 1, оброблено гербіцидом 165 рослин. З них вижили 117, загинули – 48 рослин (рис. 3.6).

Фактичне значення  $\chi^2_{3:1}$  дорівнювало 1,47 ( $\chi^2_{\text{теор.}} = 3,84$ ).

У комбінації схрещування M2-2A × Зразок 1, оброблено гербіцидом 154 рослини. З них вижили 108, загинули – 46 рослин. Фактичне значення  $\chi^2_{3:1}$  дорівнювало 1,95. Отже, за використання розподілу зразків за двобальною шкалою (стійкий–нестійкий), та норму внесення 30 г/га, доведено успадкування стійкості соняшнику до трибенурон-метилу за моногенним домінантним типом.



Рис. 3.6. Розщеплення в поколінні  $F_1$  при використанні Зразок 1 як джерела ознаки стійкості до трибенурон-метилу, 2021 р.

Далі ми провели самозапилення  $F_1$  комбінацій схрещування з Гранд Санні для продовження селекційного процесу зі створення стерильних аналогів ліній стійких до трибенурон-метилу.

Щодо комбінацій із Зразком 1, то з  $F_1$  (стійкими) ми провели зворотні схрещування з одним з материнських компонентів (стерилітним аналогом M1-1A, M2-2A). Таким чином, було створено покоління BC<sub>1</sub>: M1-1A//M1-1A/ Зразок 1 та M2-2A//M2-2A/ Зразок 1.

НУБІП України

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЇ СОНЯШНИКУ НА ТОЛЕРАНТНІСТЬ ДО ТРИБЕНУРОН-МЕТИЛУ

### 4.1. Новий гібрид соняшнику, толерантний до трибенурон-метилу

Для гібридів соняшнику, стійких до трибенурон-метилу, як і для всіх інших, важливими є висока й стабільна врожайність, оптимальна тривалість вегетаційного періоду, високі технологічні характеристики, стійкість до збудників основних патогенів (несправжньої борошнистої роси, сірої і білої гнилей, сухої гнилі, фомопсису, вовчка соняшнику). Відповідність гібридів даним вимогам забезпечує високий урожай і високу якість насіння.

В 2021 році до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні занесено гібрид Гранд Санні стійкий до трибенурон-метилу (Додатки Г-Д).

Результати дослідження врожайності гібриду соняшника Гранд Санні за підсумками експертизи на придатність до поширення в Україні у 2019 і 2020 рр. представлено у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Врожайність Гібриду Гранд Санні за результатами експертизи на придатність до поширення в Україні

Зона	Середні показники врожайності,		± до сортів, що пройшли ПСП	
	т/га		за попередні 5 років, %	
	2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.
Лівобережжя	3,23	3,38	39	42
Степ	2,43	2,20	19	6

Гранд Санні – ранньостиглий простий гібрид олійного напрямку використання (вміст олії 45,4–47,7%, вміст білка, 15,3–17,9 %) (рис. 4.1, табл. 4.2). Гібрид зі стабільно високим рівнем врожайності. Стійкий до гербіцидів, що містять трибенурон-метил – 30 г/га. Максимально розкриває свій потенціал за

інтенсивної та помірно-інтенсивної технології. Потенційна врожайність до 5,2 т/га.

Тривалість періоду «еходи-фізіологічна стиглість» 114-115 діб. Маса 1000 сім'янок – 57,3-66,6 г, лушпинність 30,1-30,9 %. Середній діаметр кошика 16,3-

17,6 см.

Результати дослідження показників господарської придатності гібрида Гранд Санні

Таблиця 4.2

Показник	Значення	
	Степ	Середостеп
Маса 1000 сім'янок	57,3	66,6
Діаметр кошика, см	16,3	17,6
Висота рослини, см	164,2	171,9
Ступінь нахилу кошика, бал	7	8
Тривалість періоду вегетації, діб	114	115
Стійкість до вилягання, бал	8	8
Стійкість до обсипання, бал	9	9
Стійкість до посухи, бал	6	8
Стійкість проти вовчка, бал	6	8
Стійкість проти іржі, бал	5	9
Стійкість проти білої гнилі, бал	9	9
Стійкість проти сірої гнилі, бал	9	9
Стійкість проти фомозу, бал	9	9
Вміст олії, %	45,4	47,7
Вміст білка, %	17,9	15,3
Лушпинність, %	30,9	30,1
Група стиглості	2	2
Напрямок використання	олійний	

Гібрид має високу стійкість до обсипання і вилягання (8 і 9 балів відповідно), середню стійкість до посухи (6-8 балів).

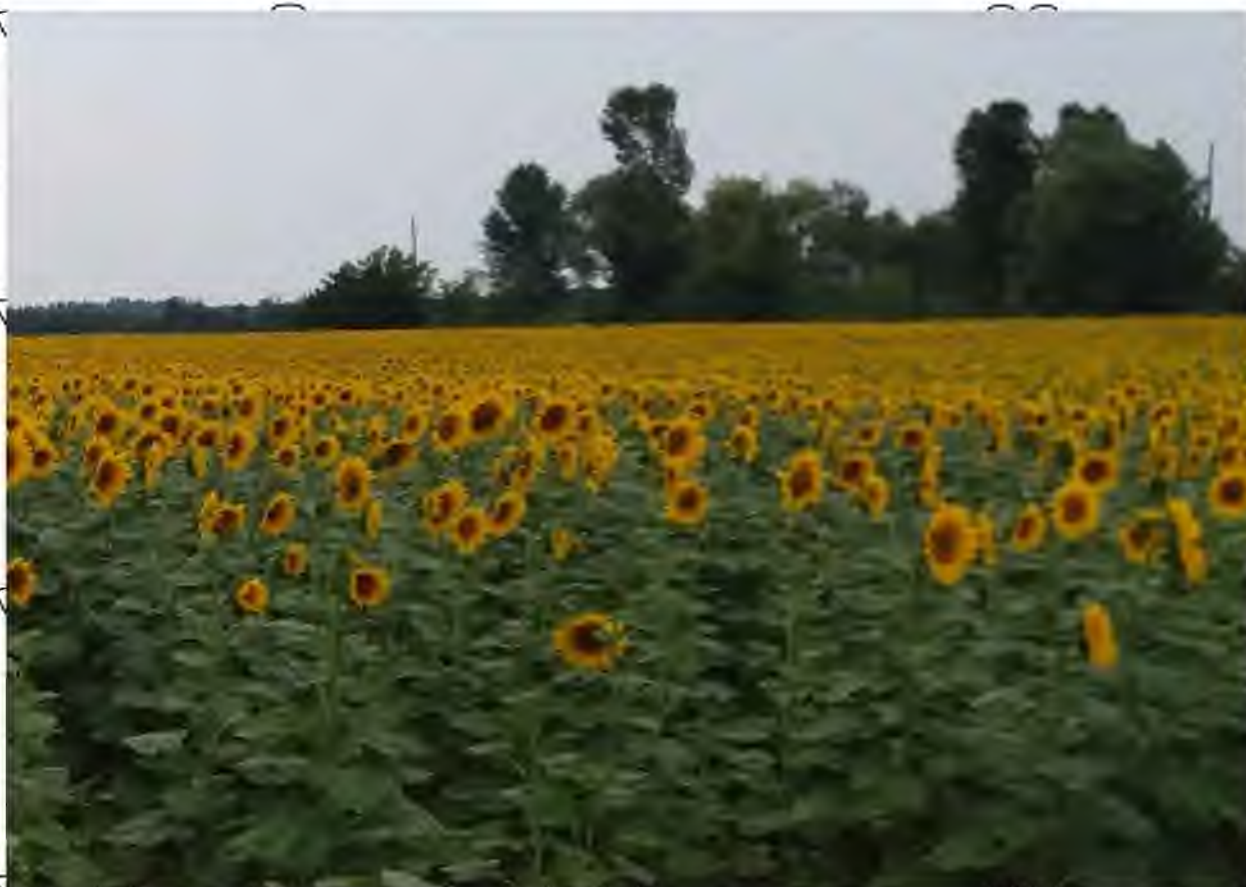


Рис. 4.1. Гібрид соняшнику Гранд Санні у фазі цвітіння, 2021 рік

За роки проведення досліджень гібрид продемонстрував середню (5-8 балів) стійкість до іржі, високу стійкість до білої та сірої гнилей (по 9 балів), фомопсису (9 балів). Стійкість проти вовчка 6-8 балів (раси a-g+).

Висота рослини гібрида становить 164,2-171,9 см

Рекомендований для вирощування в зонах Лісостеп і Степ.

**4.2. Особливості насінництва ліній-батьківських компонентів F<sub>1</sub> гібриду соняшнику Гранд Санні, стійкого до гербіцидів групи сульфонілсечовин**

Гранд Санні – ранньостиглий простий гібрид створений на основі цитоплазматично-неспівної стерильності. Для отримання насіння гібриду необхідно вести насінництво трьох батьківських компонентів-інбредних ліній.

- МЗ 18А (Цит<sup>S</sup> *rfrfBB*) – материнська форма (стерильний аналог) з чоловічою стерильністю (рослини без пилку або безплідним пилком) (додаток А);

- МЗ 18Б (Цит<sup>N</sup> *rfrfBB*) – закріплювач стерильності, рослини, які мають нормальну цитоплазму і, відповідно, продукують нормальний пилкок;

- Б2 25В – лінія-відновлювач фертильності пилку (Цит<sup>N</sup> *RfRf bb*) – батьківська форма здатна відновлювати фертильність стерильних материнських рослин. Лінія Б2 25В гілляста, має інтенсивне галушення по всій висоті рослини, що подовжує період продукування пилку, підвищує пилкову продуктивність та забезпечує високий рівень запліднення материнської лінії гібриду.

Лінії-батьківські компоненти F<sub>1</sub> гібриду соняшнику Гранд Санні занесені до Державного реєстру сортів, придатних для поширення в Україні – стерильний аналог МЗ 18А та лінія-відновник фертильності пилку Б3 25В (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Длянка гібридизації гібриду соняшнику Гранд Санні стерильний аналог МЗ 18А (справа) та лінія-відновник фертильності пилку Б3 25В (зліва)

При насінництві Гранд Санні основним завданням є збереження на високому рівні (до 100 %) генетичної цінності ліній-батьківських компонентів та підтримання в гомозиготному стані генетичних детермінантів, які контролюють спадкову стійкість до гербіцидів групи сульфонілсечовин.

Контроль стійкості до гербіцидів проводять в польових умовах. На ділянках отримання добазового або базового насіння стерильних аналогів та ліній-відновників фертильності пилку (рис.4.3), у фазі 2-3 пар справжніх листків проводять дві обробки рослин гербіцидом з нормою внесення гербіциду по 25 г/га. Потім добирають не менш як 100 рослин кожної лінії: без ознак пошкодження гербіцидом, типових, повністю стерильних (для стерильних аналогів) та фертильних (для ліній-відновників фертильності пилку), без ознак прояву хвороб, й ізолюють їх кошики індивідуальними ізоляторами (розсадник самозапилення БЗ 25В). Отримане потомство оцінюють в лабораторних умовах на вміст олії, на стійкість до несправжньої борошнистої роси, вовчка, по можливості, до інших хвороб.



Рис. 4.3. Ділянка розмноження та добору стерильного аналога (пізніше накривається груповим ізолятором)



На наступний рік, в розсаднику парних схрещувань висівають кращі потомства лінії-закріплювача через рядок з лінією-стерильним аналогом, згідно формули гібридної комбінації. До початку цвітіння вибраковують нетипові пари, а пари, які залишаються після бракування, ізолюють комбінованими ізоляторами попарно (МЗ 18Ах БЗ 25В). З початком цвітіння їх перезапилують шляхом легкого притискання кошиків один до одного. При цьому одночасно з запиленням суцвіть лінії МЗ 18А проводиться самозапилення лінії-відновника фертильності пилку БЗ 25В.

Критерії відбору рослин ліній-батьківських компонентів.

– стійкість до хвороб на початку розвитку (насіння висівається не протруєне),

– рівномірність росту (в одному темпі);

– листова поверхня – максимальна по розмірах;

– висота на початку цвіту: 1,1м/1,4м/1,7м (дивлячись яка лінія);

– одночасний початок цвітіння;

– приблизно однаковий діаметр кошика;

– максимальна продуктивність >30 г на кошик.

На 3-й рік, в розсаднику оцінки нащадків, кращі пари від схрещувань після попарної оцінки висівають по чергово декілька разів з таким розрахунком, щоб ліній БЗ 25В і МЗ 18А було 50-60 рослин на початок цвітіння, а відновленого F<sub>1</sub> гібрида – не менше 100 рослин. У фазі 2-3 пар справжніх листків проводять обробку рослин F<sub>1</sub> гібрида гербіцидом з нормою 25 г/га. Після обстеження рослин F<sub>1</sub> на пошкодження гербіцидом, відновлення фертильності пилку й оцінки однорідності та типовості відмічають рослини БЗ 25В, які передали необхідні здібності першому гібридному поколінню.

Кращі потомства лінії БЗ 25В добирають для розмноження в групових ізоляторах у кількості, необхідній для виконання посівних програм насінництва за відповідним комерційним гібридом.

Після оцінки нащадків ліній БЗ 25В у лабораторних умовах (на вміст олії в насінні, масу 1000 сім'янок, пацирність і т. д.), на четвертий рік її насіння висівають у груповому ізоляторі. Під час вегетації, особливо увагу

приділяють видаленню нетипових рослин, з симптомами захворювань, з низькою енергією росту, з різними строками цвітіння. Нетипові рослини видаляють в процесі сортових та фітосанітарних прополівок. Перед збиранням, останній раз проводиться огляд усіх рослин; збирання здійснюється вручну в тару для подальшого обмолоту на спеціальних молотарках.

На ізольованих ділянках розмноження батьківського компоненту при вільному запиленні проводять весь комплекс агротехнічних заходів, у відповідності з інтенсивними технологіям вирощування соняшнику.

Важливе значення має просторова ізоляція, яка складає не менше 1500 м. (рис. 4.4).



Рис. 4.4. Ділянка розмноження батьківського компоненту 2 га зліва знизу в лісі, просторова ізоляція + гильцевий бар'єр

На ізолюваних ділянках контролюють такі ознаки, як гіллястість, польова стійкість до вовчка, сірої та білої гнилей, фомозу, іржі. Рослини вибирають за висотою, формою кошика, тинном та кольором листової поверхні тощо. Нетипові рослини видаляють у процесі сортових та фітосанітарних прополвань.

Насіння лінії БЗ 25В рекомендовано вирощувати з 2-3 річним резервом.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних, лікувально-профілактичних заходів і засобів спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людей в процесі праці. Охорону праці не можна розглядати у відриві від конкретного виробництва. Вона тісно пов'язана з науковою організацією виробництва, економікою, фізіологією людини, технікою, естетикою і багатьма іншими науками [50].

Нагляд за дотриманням правил техніки безпеки та правил пожежної безпеки в ФГ «Мрія», безпосередньо здійснює директор господарства.

Особи, що залучаються до роботи з пестицидами (постійно чи тимчасово), щорічно в обов'язковому порядку проходять медичний огляд та інструктаж із техніки безпеки, що реєструється у спеціальному журналі.

Керівник роботи зобов'язаний познайомити осіб, що залучаються до роботи з пестицидами, з їхньою характеристикою, особливостями дії на організм людини, засобами застереження, виробничої і особистої гігієни, дати інструктаж із техніки безпеки і правил пожежної безпеки, ознайомити із заходами надання першої до лікарської допомоги при отруєнні пестицидами.

При всіх видах робіт з пестицидами керівник робіт стежить за станом і самопочуттям працюючих. При першій скарзі працюючого він зобов'язаний звільнити його від подальшої роботи і надати першу допомогу, викликати лікаря.

Працюючі з пестицидами повинні суворо дотримуватися правил особистої гігієни. Для обмеження забруднення пестицидами рослинницької продукції необхідно суворо дотримуватися встановлених для кожного препарату регламентів.

Обробка рослин та інших об'єктів повинна здійснюватись суворо за показаннями з обов'язковим врахуванням економічної межі шкідливості, ступеню розвитку хвороб рослин і бур'янів, а також прогнозу погоди. До всіх видів робіт, пов'язаних із застосуванням пестицидів, робітники повинні

допускається не наряди при наявності медичної книжки та допуску встановленого зразка на право робіт із пестицидами. Медична книжка та допуск видається строком на один рік особам, що пройшли профілактичний огляд та отримали

інструктаж щодо безпечного поводження з пестицидами та агрохімікатами, запобігання забрудненню їх залишками продукції, навколишнього середовища

та надання першої медичної допомоги у разі отруєння, виникнення аварії. Всі роботи з пестицидами і протруєним насіннєвим матеріалом обов'язково реєструються в спеціальних журналах.

Всі роботи з пестицидами проводяться в ранні ранкові (до 10.00) і вечірні години при мінімальних висхідних повітряних потоках. Як виняток,

допускається проведення обробок у денні години у похмурі і прохолодні дні з температурою навколишнього повітря нижче  $+10^{\circ}\text{C}$ .

У зоні роботи з пестицидами завжди є обладнані місця для відпочинку і приймання їжі, розташовані не ближче 200 метрів від меж застосування пестицидів і забезпечені питною водою і медичною аптечкою.

В цілях охорони бджіл від застосування пестицидів, обробіток потрібно проводити в пізні години наземною апаратурою, при цьому пасіки вивозяться на відстань не менше ніж на 5 км, або ізолюються бджіл на необхідний строк.

Поліпшення умов праці є одним із резервів росту її продуктивності й економічної ефективності виробництва, а також подальшого розвитку самбі людини. При вирощуванні соняшнику в господарстві, в залежності від виду

виконуваних робіт, необхідно дотримуватись наступних вимог по техніці безпеки: при обробітку ґрунту необхідно перед початком роботи перевірити

справність і комплектність агрегату, в подальшому під час роботи слідкувати за ним. При обслуговуванні і ремонті агрегату необхідно дотримуватись відповідних правил техніки безпеки, користуватись рукавицями і справним інструментом [50].

Особлива увага в ФГ «Мрія» приділяється також правилам протипожежної безпеки. Всі агрегати обладнані протипожежними засобами. При посіві і збирання врожаю всі агрегати обладнані звуковими сигналами.

## ВИСНОВКИ

1. У гібриду Маестро встановлено повну стійкість до імідазолінонів.

2. Рослин стерильних аналогів самоzapильних ліній M1-1A і M2-2A через 12 діб після обробки гербіцидом показали нестійкість до імідазолінонів і в подальшому всі оброблені рослини загинули. Таким чином, було визначено, що гени стійкості до гербіцидів групи імідазолінонів у M1-1A і M2-2A відсутні!

3. У гібриду Гранд Санні та Зразка 1 встановлено повну стійкість до трибенурон-метилу. Усі рослини стерильних аналогів ліній M1-1A і M2-2A загинули в результаті обробки гербіцидом.

4. Дослідженням обліку стійкості  $F_1$  комбінацій схрещувань M1-1A/Маестро і M2-2A/Маестро після обробки гербіцидом Євро-Лайтнінг в р. (1 л/га) встановлено, що на усіх рослинах гібридних комбінацій спостерігалось пожовтіння листків та незначне уповільнення росту, але всі вони досягли фази цвітіння та утворили кошики. Це доводить напівдомінантний характер успадкування ознаки стійкості в дослідженому селекційному матеріалі та наявність генів-модифікаторів.

5. Встановлено, що 100 % рослин досліджених комбінацій схрещування M1-1A/Гранд Санні, M2-2A/Гранд Санні та батьківський компонент Гранд Санні після обробки гербіцидом Гранстар Про 75, в.г., досягли фази цвітіння та утворили нормальні кошики. Окрім цього був відсутній проміжний фенотиповий клас чутливі (тобто рослини з різним ступенем хлорозів і некрозів, а також пошкодженою центральною точкою росту після обробки), що могло б свідчити про наявність генів-модифікаторів або не домінантний тип успадкування. Відповідно, характер успадкування цієї ознаки в  $F_1$  – повне домінування стійкості.

5. Розщеплення в поколінні  $F_1$  при використанні Зразка 1 може свідчити про гетерозиготний стан гена стійкості в його генотипі. За всіма комбінаціями схрещування підтверджує моногенний тип успадкування: 3 стійких (вижили); 1 нестійких (загинули). За комбінацією схрещування M1-1A × Зразок 1, оброблено

гербіцидом 165 рослин. З них вижили 117, загинули – 48 рослин. Фактичне значення  $\chi^2_{3:1}$  дорівнювало 1,47 ( $\chi^2_{\text{теор.}} = 3,84$ ).

У комбінації схрещування М2-2А × Зразок 1, оброблено гербіцидом 154 рослини. З них вижили 108, загинули – 46 рослин. Фактичне значення  $\chi^2_{3:1}$

дорівнювало 1,95. Отже, за використання розподілу зразків за двобальною шкалою (стійкий–нестійкий), та норму внесення 30 г/га, доведено успадкування стійкості соняшнику до трибенурон-метилу за моногенним домінантним типом.

6. В 2021 році до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні занесено гібрид Гранд Санні стійкий до трибенурон-метилу

– 30 г/га. Це ранньостиглий простий гібрид олійного напрямку використання (вміст олії 45,4–47,7%, вміст білка, 15,3–17,9 %) зі стабільно високим рівнем врожайності. Максимально розкриває свій потенціал за інтенсивної та помірно-

інтенсивної технології. Потенційна врожайність до 5,2 т/га.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РЕКОМЕНДАЦІЇ СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ ТА ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

1. Використовувати в селекційному процесі при створенні нового селекційного матеріалу гібрид Маестро як донора стійкості до імідазолінів, гібрид Гранд Санні та Зразок 1 – як донори стійкості до трибенурон-метилу.

НУБІП України

2. Продовжити реалізацію схеми передачі ознаки стійкості до імідазолінів та трибенурон-метилу стерильним аналогам M1-1A та M2-2A.

НУБІП України

3. Новий стійкий до трибенурон-метилу (30 г/га) гібрид соняшнику Гранд Санні занесений 2021 році до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні вирощувати в сівозмінах України з дотриманням вимог щодо технології вирощування.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лебеденко Є. О. Селекція вихідного матеріалу для створення гібридів соняшнику, стійких до гербіцидів групи сульфонілсечовини. Дис. канд. с.-г. наук: 06.01.05 – селекція і насінництво. 2020. 164 с.

2. Диков В. С., Матюха Л. П. Бур'яни: шкодочинність і система захисту. Дніпропетровськ: Енем, 2006. 86 с.

3. Кириченко В. В., Сивенко В. І., Мавляк К. М., Лебеденко Е. А. Результаты теоретических исследований и их применение в селекции подсолнечника. Вісн. Укр. тов-ва генетиків і селекціонерів. 2014, Т.12, № 1, С. 113–121.

4. Кириченко В. В. Селекція у семеноводстві подсолнечника (*Helianthus annuus* L.): монографія. Харків, 2005. С. 57–68.

5. Jovic S. New sunflower hybrids tolerant of [tribenuron-methyl]. Proc. 17th Intl. sunflower conf. (June 8-12). Cordoba, Spain. Vol. 2. P. 505-508.

6. Kaya Y., Demirci M., Evci G. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) breeding in Turkey for broomrape (*Orobanche cernua* Loeffl.) and herbicide resistance. 2004, Vol. 27, No. 40, P. 199–210.

7. Miller J. F., Seiler G. J. Tribenuron resistance in accessions of wild sunflower collected in Canada. Proc. Sunflower Research Workshop [Електронний ресурс]. 2005. Режим доступу: [www.sunflowerusa.com/research](http://www.sunflowerusa.com/research)

8. Кірієнко Є. О. Створення/відновлювачів фертильності соняшнику, стійких до гербіциду Експрес 75 в. г. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2015. Вип. 3. С. 153-158.

9. Вареник Б. Межі для «чистого поля» [Електронний ресурс]. The Ukrainian Farmer. 2017. Режим доступу до ресурсу: <https://agrotimes.ua/article/mezhi-dlya-chistogo-polva/>

10. Гуральчук Ж. З., Мордерер, Є. Ю. Проблема резистентності рослин до гербіцидів: генетичний та метаболічний аспекти. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2015 №16. С. 100–104.

11. Guttieri M. J., Eberlein C. V., Mallory-Smith C.A., Thill D. C., Hoffman D. L. DNA sequence variation in Domain A of the acetolactate synthase genes of herbicide-resistant and -susceptible weed biotypes // *Weed Sci.* 1992. 40. P. 670–676.

12. Tranel P. J., Wright T. R. Resistance of weeds to ALS inhibiting herbicides: what have we learned? // *Weed Sci.* 2002. 50. P. 700–712.

13. Powles S. B., Yu Q. Evolution in action: plant resistant to herbicides. *Annu. Rev. Plant Biol.* 2010. 61. P. 317–347.

14. Tranel P. J., Wright T. R., Heap I. M. ALS mutations from herbicide-resistant weeds. 2009. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.weedscience.org>

15. Miller J. F., Al-Khatib K. Development of herbicide resistant germplasm in sunflower. Proceedings of the 15th International Sunflower Associated Conference (12–15 June, 2002, Toulouse). Toulouse, France, 2002. P. 36–41.

16. Tan S., Bowe S. J. Developing herbicide-tolerant crops from mutations [Електронний ресурс]. Induced plant mutations in the genomics era (Q. Y. Shu, ed.). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations 2009. Режим доступу: <http://www.fao.or>

17. Шкорич Д., Сейлер Дж. Дж., Лью Ж. и др. Генетика и селекция подсолнечника. международная монография. Сербская академия наук и искусств. Х.: НУТМ, 2015. С. 184.

18. Miller J. F., Al-Khatib K. Registration of imidazolinone herbicide-resistant sunflower maintainer (HA 425) and fertility restorer (RHA 426 and RHA 427) germplasms. *Crop Science.* 2002. Vol. 42. P. 988–989.

19. Olson B. L., Al Khatib S. K., Aiken R. M. Distribution of resistance to imazamox and tribenuronmethyl in native sunflower [Електронний ресурс]. Режим доступу:

<http://www.sunflowernsa.com/research/researchworkshop/documents/158.pdf>

20. Saha, M., Bulcs, M. Echarte Development of CLHA-Plus: a novel herbicide tolerance train in sunflower conferring superior imidazolinone tolerance

and ease of breeding. Proc. 17th Int. Sunflower Conf. (8–12 June 2008, Córdoba), Córdoba, Spain, 2008. Vol. 2.

21. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні : електронний ресурс. URL:

<https://mepr.gov.ua/content/derzhavniv-reestr-pesticidiv-i-agrohimiaktiv-dozvolenih-do-vikoristannya-v-ukraini-dopovneniya-z-01012017-zvidno-ymog-postafidv-kabinetu-ministriv-ukraini-vid-21-11-2007--1328.html>

22. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні в 2021 році. [Електронний ресурс]. 2021. Режим доступу до ресурсу:

<https://scps.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>

23. Gabard J. M. Sulfonylurea-tolerant sunflower plants. Hubby PCT, WIPO/WO 01/65922 A2, 13.09.2001.

24. Olson B., Al-Khatib K., Aiken R.M. Distribution of resistance to imazamox and tribenuron-methyl in native sunflower. Proc. 26th Sunflower Research Workshop. Fargo, ND. 2004. P. 14–15

25. White A. D., Owen M. D., Hartzler R. G., Cardina J. Common sunflower resistance to acetolactate-inhibiting herbicides. Weed Science. 2002. Vol. 50. P. 432–437.

26. Miller J. F., Al-Khatib K. Registration of two oilseed sunflower genetic stocks, S JRES-1 and S JRES-2, resistant to tribenuron herbicide. Crop Science. 2004. V. 44. P. 1037–1038.

27. Sala C. F., Bulos M., Altieri E., Ramos M.L. Genetics and breeding of herbicide tolerance in sunflower. Proc. 18th Int. Sunfl. Conf., Mar del Plata, Argentina. 2012. P. 75–81.

28. Кірієнко С. О. Створення відновлювачів фертильності соняшнику, стійких до гербіциду Експрес 75 в. г. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2015. Вип. 3. С. 153–158.

29. Бабич В. Сучасні тенденції селекції соняшнику [Електронний ресурс]. Агроном. 2020. Режим доступу до ресурсу: <https://www.agronom.com.ua/suchasni-tendentsiyi-selektsiyi-sonyashnyku/>

30. Тронченко В. І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування. Монографія. Суми: Видавництво «Університетська книга», 2001. 184 с.

31. Чекалін М. М., Тищенко В. М. Баташова М. Є. Селекція та генетика окремих культур: навчальний посібник. Полтава: ФОП Говоров С. В. 2008. 368 с.

32. Писарев В. Е. Инцухт. Теоретические основы селекции растений. М.: Сельхозгиз, 1935. Т.1. С. 302-368.

33. Kovacic A., Vickova V., Scaloud V. Study of the degree of sterility and the course of microsporogenesis in various CMS sources in sunflower. IX Conferencia International del Girasol. 1980. Vol. 1. P. 296-299.

34. Гундаев А. И. Использование гетерозиса в селекции подсолнечника. Гетерозис в растениеводстве: труды первой Северо-Кавказской научно-производственной конференции по гетерозису сельскохозяйственных культур. Ставрополь: Кн. Изд., 1966. С. 155-164.

35. Pathak R. S. Yield components in sunflower. Proc. 6-th Intern. Sunflower Conf. Bucharest. 1974. V.1. P. 271-281.

36. Кириченко В. В., Литун П. П. Гетерозис в теории и практике селекции гибридного подсолнечника. Х.: Институт растениеводства, 2003. 186 с.

37. Кіріченко С. О. Створення відновлювачів фертильності соняшнику, стійких до гербіциду Експрес 75 в. г. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2015. Вип. 3. С. 153-158.

38. Лебеденко Є. О. Селекція вихідного матеріалу для створення гібридів соняшнику, стійких до гербіцидів групи сульфонілсечовин. Дис. на зд. н.ст. к. с. - г. н. за спец. 06.01.05 – «Селекція і насінництво» (Сільськогосподарські науки). Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН, Харків, 2020. 164 с.

39. Кириченко В.В. и др. Изменчивость хозяйственно-ценных признаков гибридов подсолнечника в условиях лесостепи Украины. Вестник

Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. ВГСХА. Горки, 2013. № 4. С. 47–50

40. Бурлов В.В. Конкуренцепроможність гібридів соняшнику вітчизняної селекції. Посібник українського хлібороба : науково-практичний збірник. Київ, 2014. Т. 2. С. 112–114

41. Статистичний збірник «Довідля України». Державна служба статистики України. Київ, 2019. 214 с.

42. Архив погоды в Золотоноше. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://rp5.ua/Погода в Золотоноше, Украина>

43. Охорона прав на сорти рослин. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів в технічних та кормових культурах. Соняшник. К : Алефа, 2003. С. 18–40.

44. Методика проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на придатність до поширення в Україні [Електронний ресурс]. 2016. Режим доступу до ресурсу: <https://www.sops.gov.ua/uploads/page/5a5f41339f40a.pdf>

45. Методика проведення експертизи сортів рослин групи олійних на відмінність, однорідність і стабільність [Електронний ресурс]. 2020. Режим доступу до ресурсу: [https://www.sops.gov.ua/uploads/page/Method\\_DUS/Method\\_oil2020.pdf](https://www.sops.gov.ua/uploads/page/Method_DUS/Method_oil2020.pdf)

46. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. Київ : Держстандарт України, 2003. 173 с.

47. Bruniard, J. M., Miller, J. F. Inheritance of imidazolinone herbicide resistance in sunflower/herencia de la resistencia a imidazolinonas en girasol/héredité de la résistance à l'herbicide imidazolinone chez le tournesol. *Heli*, 2001. 24 (35), P. 11-16.

48. Duke S. O. Taking stock of herbicide-resistant crops ten years after introduction. *Pest Manag. Sci.* 2005. 61. P. 211–218.

49/ Miller J. F., Al-Khatib K. Registration of two oilseed sunflower genetic stocks, SURES-1 and SURES-2, resistant to tribenuron herbicide. Crop Science. 2004. V. 44. P. 1037–1038.

50. Пістун І.П. Охорона праці в галузі сільського господарства: Навчальний

посібник. І. П. Пістун, А. П. Березовецький, Ю.О. Ковальчук. Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. 375 с.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП **ДОДАТКИ** України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

Додаток А

Офіційний опис батьківського компонента соняшника МЗ 18А  
(материнська форма (стерильний аналог))

Офіційні описи сортів рослин та показники господарської придатності

**Вид:** Соняшник однорічний – батьківський компонент *Helianthus annuus* L.

**Заявка №** 18939162 **Назва сорту:** МЗ 18А **Заявник (код):** 2555 2556 **Власник сорту (код):** 2555 2556

**Дата державної реєстрації майнового права інтелектуальної власності на поширення:** 05.03.2021

**Свідоцтво про державну реєстрацію №** 210519

**Опис морфологічних ідентифікаційних ознак сорту**

№	Ознака	Проявлення	Код
1	Гіпокотиль: антоціанове забарвлення	наявне	9
2	Гіпокотиль: інтенсивність антоціанового забарвлення	помірна	5
3	Листок: розмір	великий	7
4	Листок: інтенсивність зеленого забарвлення	помірна	5
5	Листок: пухирчастість	помірна	5
6	Листок: зубці	помірні	5
7	Листок: форма поперечного перерізу	сильно увігнута	1
8	Листок: форма верхівки	загострена	8
9	Листок: вушка	помірні	5
10	Листок: крила	відсутні або дуже слабо виражені	1
11	Листок: кут між найнижчими бічними жилками	гострий	1
12	Листок: положення верхівки листка відносно місця прикріплення пластинки (на 2/3 висоти рослини)	вище	7
13	Стебло: опушення верхівки (останні 5 см)	слабке	3
14	Час цвітіння	середній	5
15	Язичкові квітки: щільність розміщення	помірно щільно	5
16	Язичкові квітки: за формою	вузькоюяцеподібні	2
17	Язичкові квітки: положення відносно кошика	дуже зігнуте у напрямку кошика	4
18	Язичкові квітки: за довжиною	середні	5
19	Язичкові квітки: забарвлення	оранжево-жовте	4
20	Трубчасті квітки: забарвлення	жовте	1
21	Трубчасті квітки: антоціанове забарвлення приймочки	відсутнє	1
22	Трубчасті квітки: інтенсивність антоціанового забарвлення приймочки	ознака не визначається	0
23	Трубчасті квітки: продукування пилку	відсутнє	1
24	Листки обгортки: за формою	нечітко видовжені, нечітко округлі	2
25	Листки обгортки: верхівка за довжиною	середня	5
26	Листки обгортки: інтенсивність зеленого забарвлення зовнішнього боку	помірна	5
27	Листки обгортки: положення відносно кошика	сильно охоплює	3
28	Рослина: за висотою	висока	7
29	Рослина: галуження (за винятком гілкування, викликаного умовами зовнішнього середовища)	відсутнє	1
30	Рослина: тип галуження (як для 29)	ознака не визначається	0
31	Рослина: природне положення найвищого бічного кошика відносно центрального кошика	ознака не визначається	0
32	Кошик: положення	напівобернене донизу з зігнутим стеблом	5
33	Кошик: розмір	великий	7
34	Кошик: за формою з боку сім'янок	злегка випуклий	4
35	Сім'янка: розмір	середній	5
36	Сім'янка: форма	вузькоюяцеподібна	2
37	Сім'янка: за товщиною відносно ширини	тонка	3
38	Сім'янка: основне забарвлення	чорне	7
39	Сім'янка: смужки на краях	сильно виражені	3
40	Сім'янка: смужки між краями	слабо виражені	2
41	Сім'янка: забарвлення смужок	стрі	2
42	Сім'янка: плямистість перикарпію	відсутня	1
43	Стойкість проти вовчка ( <i>Orobanche cumana</i> )	наявна	9
44	Стойкість проти несправжньої борошнистої роси ( <i>Plasmopara helianthi</i> Novot f. <i>Helianthi</i> Novot.)	наявна	9

# НУБІП України



# НУБІП України

Додаток Б

Офіційний опис батьківського компонента соняшника Б2 25В (відновлювач фертильності ґрунту)

Офіційні описи сортів рослин та показники господарської придатності

**Вид:** Соняшник однорічний – батьківський компонент *Helianthus annuus* L.

**Заявка № 18939164 Назва сорту:** Б2 25В **Заявник (код):** 2555 2556 **Власник сорту (код):** 2555 2556

**Дата державної реєстрації майнового права інтелектуальної власності на поширення:** 05.03.2021

**Свідоцтво про державну реєстрацію №** 210518

**Опис морфологічних ідентифікаційних ознак сорту**

№	Ознака	Проявлення	Код
1	Гіпокотиль: антоціанове забарвлення	наявне	9
2	Гіпокотиль: інтенсивність антоціанового забарвлення	помірна	5
3	Листок: розмір	середній	5
4	Листок: інтенсивність зеленого забарвлення	помірна	5
5	Листок: пухирчастість	помірна	5
6	Листок: зубці	дрібні	3
7	Листок: форма поперечного перерізу	плеската	3
8	Листок: форма верхівки	від широкотрикутної до загостреної	6
9	Листок: вушка	помірні	5
10	Листок: крила	сильно виражені	3
11	Листок: кут між найнижчими бічними жилками	прямий або близький до прямого	2
12	Листок: положення верхівки листка відносно місця прикріплення пластинки (на 2/3 висоти рослини)	на рівні	5
13	Стебло: опушення верхівки (останні 5 см)	помірне	5
14	Час цвітіння	пізній	7
15	Язичкові квітки: щільність розміщення	помірно щільно	5
16	Язичкові квітки: за формою	широкоюйцеподібні	3
17	Язичкові квітки: положення відносно кошика	плескате	1
18	Язичкові квітки: за довжиною	середні	5
19	Язичкові квітки: забарвлення	оранжево-жовте	4
20	Трубчасті квітки: забарвлення	оранжеве	2
21	Трубчасті квітки: антоціанове забарвлення приймочки	наявне	9
22	Трубчасті квітки: інтенсивність антоціанового забарвлення приймочки	слабка	3
23	Трубчасті квітки: продуктування пилку	наявне	9
24	Листки обгортки: за формою	чітко видовжені	1
25	Листки обгортки: верхівка за довжиною	довга	7
26	Листки обгортки: інтенсивність зеленого забарвлення зовнішнього боку	помірна	5
27	Листки обгортки: положення відносно кошика	злегка охоплює	2
28	Рослина: за висотою	середня	5
29	Рослина: галузнення (за винятком гілкування, викликаного умовами зовнішнього середовища)	наявне	9
30	Рослина: тип галузнення (як для 29)	за всією висотою	3
31	Рослина: природне положення найвищого бічного кошика відносно центрального кошика	вище	3
32	Кошик: положення	обернене донизу зі злегка зігнутим стеблом	7
33	Кошик: розмір	середній	5
34	Кошик: за формою з боку сім'янок	злегка випуклий	4
35	Сім'янка: розмір	середній	5
36	Сім'янка: форма	вузькоюйцеподібна	2
37	Сім'янка: за товщиною відносно ширини	тонка	3
38	Сім'янка: основне забарвлення	помірно коричневе	5
39	Сім'янка: смужки на краях	відсутні або дуже слабо виражені	1
40	Сім'янка: смужки між краями	відсутні або дуже слабо виражені	1
41	Сім'янка: забарвлення смужок	ознака не визначається	0
42	Сім'янка: плямистість перикарпію	відсутня	1
43	Стойкість проти вовчка ( <i>Orobanche cumana</i> )	відсутня	1
44	Стойкість проти несправжньої борошнистої роси ( <i>Plasmopara helianthi</i> Novot. f. <i>Helianthi</i> Novot.)	наявна	9

# НУБІП України

# НУБІП України

Додаток В1

Офіційний опис гібриду соняшника Гранд Санні (ВОС-тест)

Офіційні описи сортів рослин та показники господарської придатності

**Вид:** Соняшник однорічний *Helianthus annuus* L.**Заявка №** 18039160 **Назва сорту:** Гранд Санні **Заявник (код):** 2555 2556 **Власник сорту (код):** 2555 25**Дата державної реєстрації майнового права інтелектуальної власності на поширення:** 05.03.2021**Свідоцтво про державну реєстрацію №** 210517**Опис морфологічних ідентифікаційних ознак сорту**

№	Ознака	Проявлення	Код
1	Гіпокотиль: антоціанове забарвлення	наявне	9
2	Гіпокотиль: інтенсивність антоціанового забарвлення	помірна	5
3	Листок: розмір	великий	7
4	Листок: інтенсивність зеленого забарвлення	помірна	5
5	Листок: пухирчастість	помірна	5
6	Листок: зубці	помірні	5
7	Листок: форма поперечного перерізу	плеската	3
8	Листок: форма верхівки	широкотрикутна	5
9	Листок: вушка	великі	7
10	Листок: крила	слабко виражені	2
11	Листок: кут між найнижчими бічними жилками	прямий або близький до прямого	2
12	Листок: положення верхівки листка відносно місця прикріплення пластинки (на 2/3 висоти рослин)	вище	7
13	Стебло: опушення верхівки (останні 5 см)	помірне	5
14	Час цвітіння	дуже ранній	1
15	Язичкові квітки: щільність розміщення	помірно щільно	5
16	Язичкові квітки: за формою	широкояйцеподібні	3
17	Язичкові квітки: положення відносно кошика	зігнуте за довжиною	2
18	Язичкові квітки: за довжиною	довгі	7
19	Язичкові квітки: забарвлення	оранжево-жовте	4
20	Трубчасті квітки: забарвлення	оранжеве	2
21	Трубчасті квітки: антоціанове забарвлення приймочки	наявне	9
22	Трубчасті квітки: інтенсивність антоціанового забарвлення приймочки	слабка	3
23	Трубчасті квітки: продукування пилку	наявне	9
24	Листки обгортки: за формою	нечітко видовжені, нечітко округлі	2
25	Листки обгортки: верхівка за довжиною	довга	7
26	Листки обгортки: інтенсивність зеленого забарвлення зовнішнього боку	помірна	5
27	Листки обгортки: положення відносно кошика	злегка охоплює	2
28	Рослина: за висотою	висока	7
29	Рослина: галуження (за винятком гілкування, викликаного умовами зовнішнього середовища)	відсутнє	1
30	Рослина: тип галуження (як для 29)	ознака не визначається	0
31	Рослина: природне положення найвищого бічного кошика відносно центрального кошика	ознака не визначається	0
32	Кошик: положення	обернене донизу з сильно зігнутим стеблом	8
33	Кошик: розмір	великий	7
34	Кошик: за формою з боку сім'янок	сильно випуклий	5
35	Сім'янка: розмір	середній	5
36	Сім'янка: форма	вузькояйцеподібна	2
37	Сім'янка: за товщиною відносно ширини	тонка	3
38	Сім'янка: основне забарвлення	чорне	7
39	Сім'янка: смужки на краях	слабко виражені	2
40	Сім'янка: смужки між краями	слабко виражені	2
41	Сім'янка: забарвлення смужок	сіре	2
42	Сім'янка: плямистість перикарпію	відсутня	1
43	Спійкість проти вовчка ( <i>Orobancha cumana</i> )	відсутня	1
44	Спійкість проти несправжньої борошнистої роси ( <i>Plasmopara helianthi</i> Novot f. <i>Helianthi</i> Novot.)	наявна	9

# НУБІП України

# НУБІП України

Офіційний опис гібриду соняшника Гранд Санні (ПОП)

Додаток В2

Офіційні описи сортів рослин та показники господарської придатності

## Результат польових досліджень показників господарської придатності

Показник	Значення		
	С	Л	П
Усереднена урожайність сортів, що пройшли державну реєстрацію за п'ять попередніх років, т/га	2,08	2,38	
Довірчий інтервал, т/га	0,03	0,03	
Урожайність (за стандартної вологості 12%), т/га	2,31	3,3	
+ , - до усередненої урожайності, т/га	0,23	0,92	
+ , - до усередненої урожайності, %	11,3	38,7	
Маса 1000 сім'янок (за стандартної вологості 12%), г	57,3	66,6	
Діаметр кошика, см	16,3	17,6	
Висота рослини, см	164,2	171,9	
Ступінь нахилу кошика, бал	7	8	
Тривалість періоду вегетації, діб	114	115	
Стійкість до вилягання, бал	8	8	
Стійкість до обсипання, бал	9	9	
Стійкість до посухи, бал	6	8	
Стійкість проти вовчка, бал	6	8	
Стійкість проти іржі, бал	5	9	
Стійкість проти білої гнилі, бал	9	9	
Стійкість проти сірої гнилі, бал	9	9	
Стійкість проти фомозу, бал	9	9	
Вміст олії, %	45,4	47,7	
Вміст білка, %	17,9	15,3	
Лушпинність, %	30,9	30,1	
Блок (Група стиглості)	2	2	
Напрямок використання	олн		

Географічні та зонові рекомендації використання сорту: СЛ.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Патент на сорт рослин (гібрид) соняшника Гранд Санні

Міністерство аграрної політики та продовольства України

**ПАТЕНТ**№ 210862**на сорт рослини  
Гранд Санні**

назва сорту

**Соняшник однорічний***Helianthus annuus L.*

ботанічний таксон

Заявка № : **18039160**Дата пріоритету: **27.12.2018**Дата державної реєстрації майнових прав  
інтелектуальної власності на сорт рослин: **18.10.2021**Строк дії майнових прав інтелектуальної власності на сорт  
рослин: **Встановлюється у відповідності до статті 41 Закону  
України "Про охорону прав на сорти рослин"**

Володілець(льці):

**Товариство з обмеженою відповідальністю  
«Сонячний настрій»****Чурута Олег Іванович (НС 068611)**Директор Департаменту  
аграрного розвитку

Ігор ВІШТАК

# НУБІП України

Додаток Д1

Свідоцтво про державну реєстрацію сорту рослин МЗ 18А  
(материнська форма (стерильний аналог))

  
МІНІСТЕРСТВО  
РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ  
ТОРГІВЛІ ТА СІЛЬСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

## СВІДОЦТВО

№210519

**ПРО ДЕРЖАВНУ РЕЄСТРАЦІЮ  
СОРТУ РОСЛИН**

**МЗ 18А**  
назва сорту

**Соняшник однорічний - батьківський компонент**  
*Helianthus annuus L.*  
ботанічний таксон

Номер і дата подання заявки **18939162 27.12.2018**

Власник (власники) майнового права інтелектуальної власності  
на поширення сорту рослин  
**Товариство з обмеженою відповідальністю  
«Сонячний настрій»**  
**Чурута Олег Іванович (НС 068611)**

Дата державної реєстрації: **05.03.2021**

Директор  
Департаменту  
аграрної політики

  
**Денис ПАЛАМАРЧУК**

# НУБІП України

Додаток Д2

Свідоцтво про державну реєстрацію сорту рослин Б2 25В  
(відновлювач фертильності ґрунту)



The certificate is a rectangular document with a light blue background and a decorative border on the left and bottom. At the top left is a stylized logo of a plant in green and yellow. In the top center is the Ukrainian coat of arms. To the right of the coat of arms is the text: "МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ". The main title "СВІДОЦТВО" is in large blue letters. Below it is the number "№ 210518" and the text "ПРО ДЕРЖАВНУ РЕЄСТРАЦІЮ СОРТУ РОСЛИН" in green. The variety name "Б2 25В" and its description "назва сорту Соняшник однорічний - батьківський компонент" are in black. The botanical name "*Helianthus annuus L.*" and "ботанічний таксон" are also in black. The registration details include "Номер і дата подання заявки 18939164 27.12.2018", "Власник (власники) майнового права інтелектуальної власності на поширення сорту рослин Товариство з обмеженою відповідальністю «Сонячний настрій» Чурута Олег Іванович (НС 068611)", and "Дата державної реєстрації: 05.03.2021". At the bottom left, the text "Директор Департаменту аграрної політики" is next to a blue circular official seal and a blue ink signature. To the right of the signature is the name "Денис ПАЛАМАРЧУК".

МІНІСТЕРСТВО  
РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ,  
ТОРГІВЛІ ТА СІЛЬСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

## СВІДОЦТВО

№ 210518

ПРО ДЕРЖАВНУ РЕЄСТРАЦІЮ  
СОРТУ РОСЛИН

**Б2 25В**  
назва сорту  
**Соняшник однорічний - батьківський компонент**  
*Helianthus annuus L.*  
ботанічний таксон

Номер і дата подання заявки **18939164 27.12.2018**

Власник (власники) майнового права інтелектуальної власності  
на поширення сорту рослин  
**Товариство з обмеженою відповідальністю  
«Сонячний настрій»  
Чурута Олег Іванович (НС 068611)**

Дата державної реєстрації: **05.03.2021**

Директор  
Департаменту  
аграрної політики

Денис ПАЛАМАРЧУК