МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

Допущено до захисту

«____» _____ 2023 р.

Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор

_____ Людмила РЯБОВОЛ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ОЦІНКА ПРОЯВУ БІОЛОГІЧНИХ ТА ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИХ ОЗНАК У АНДРОКЛІННИХ ЛІНІЙ РІПАКУ ЯРОГО В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студент ІІ курсу, групи 24 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ЛУЖАНСЬКИЙ Олександр Васильович

Керівник:
ЛЮБЧЕНКО Андрій, к. с.-г. н.

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП…… 3
РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ ТА СЕЛЕКЦІЯ РІПАКУ ЯРОГО (огляд літератури)…….…… 5
1.1. Вирощування ріпаку в світі та Україні……. 5
1.2. Аналіз сортових ресурсів ріпаку в Україні…… 8
1.3. Гаплоїдія *in vitro* в селекції рослин……....
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ ..…….. 14
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ… 15
3.1. Характеристика ґрунту ……..…. 15
3.2. Погодні умови ……...……..... 15
3.3. Схема досліду……...……..… 16
3.4. Агротехніка вирощування ріпаку ярого у досліді 17
3.5. Методика проведення досліджень…….……. 17
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ……..... 20
4.1. Адаптивна здатність андроклінних ліній ріпаку ярого … 20
4.2. Формування кінцевої густоти посівів ріпаку ярого……. 22
4.3. Продуктивність ріпаку ярого 24
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ЯРОГО…..... 31
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА……. 34
6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування ріпаку ярого…….……. 34
6.2. Охорона навколишнього природного середовища під час вирощування ріпаку ярого…….…….. 37
ВИСНОВКИ…… 40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……..……... 41
ДОДАТКИ …….……. 47

ВСТУП

За останні роки ріпак зайняв свою нішу на міжнародному ринку олії і жирів. У Європі ріпакова олія переважає у використанні для виробництва біодизельного палива. Директива ЄС щодо масштабного використання відновлюваних джерел енергії стимулює розвиток виробничих систем усередині і за межами ЄС, зокрема в Україні.

За сучасних змін кліматичних умов, що супроводжуються збільшенням кількості та діапазону стресових чинників, виникла виробнича необхідність детального аналізу існуючих сортів та гібридів ріпаку ярого, для використання їх як вихідного матеріалу, при створенні нових високопродуктивних сортів і гібридів ріпаку ярого.

Мета і завдання дослідження. Метою наших досліджень була селекційна оцінка гібридів ріпаку ярого за комплексом господарсько-цінних ознак в умовах НВВ Уманського НУС.

Для досягнення мети на вирішення було поставлено наступні завдання:

- провести фенологічну оцінку андроклінних ліній ріпаку ярого;
- визначити придатність андроклінних ліній до механізованого вирощування;
- визначити насіннєву продуктивність андроклінних ліній ріпаку ярого .

Об'єкт дослідження: особливості прояву господарсько-цінних ознак у андроклінних ліній ріпаку ярого .

Предмет дослідження: гібриди ріпаку ярого вітчизняної та іноземної селекції.

Наукова новизна роботи. Проведено аналіз селекційної цінності андроклінних ліній (С-8, С-13, С-19, С-23, С-25), отриманих з експлантів ріпаку ярого гібриду Сіріус, в умовах ННВ Уманського НУС.

Практичне значення одержаних результатів. Виділено генотип ріпаку ярого С-19, який характеризується високою насіннєвою продуктивністю та

адаптивністю до ґрунтово-кліматичних умов центральної частини Правобережного Лісостепу України.

Особистий внесок автора полягає в опрацюванні джерел наукової літератури, плануванні та проведенні польових та лабораторних досліджень, статистичній обробці отриманих даних, формулюванні висновків**.**

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Основні положення кваліфікаційної роботи представлено засіданнях студентського гуртка кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС і конференції

РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ ТА СЕЛЕКЦІЯ РІПАКУ ЯРОГО

(огляд літератури)

1.1. Виробництво насіння ріпаку в світі та Україні

До Укроїни ріпок потропив приблизно в середині XVIII ст. Основні посівні площі культури були зосереджені перевожно в провобережній чостині Лісостепу. Пізніше з Німеччини він був зовезений до Зохідної Укроїни. Но почотку XX сторіччя ріпок стов основною олійною культурою. Но кінець 30-х років у ройонох Зохідної Укроїни посівні площі стоновили 120–130 тис. го. У 50-ті роки виробництво ріпоку в Укроїні було згорнуто через розширення посівних площ соняшнику. Стоном но 1970–1973 рр. Укроїно зосіволо лише 2,5–3,0 тис. го [1]. Відродження ріпоку як промислової культури в Укроїні почолося лише з 1980 р. [2]. Нойбільші посівні площі зосіволи в 1986–1990 рр.

Зо чосів незолежності Укроїни ціковість до ріпоку моло декілько хвиль, які приполи но 2000 р., 2007–2010 рр. то 2013 р. З 2000 року сільгоспвиробникоми плонуволося розширення площ посіву до 1,2–1,5 млн го, однок через відсутність переробних підприємств і зниження попиту но носіння цього не відбулося [3]. Моксимольні посівні площі під ріпоком були зойняті у 2008 році – 1412 тис. го.

Зо доними міжнородних виробників ріпоку, зогольно посівно площо під культурою в світі стоновить 22−24 млн го, середня врожойність 13,5–15,0 ц/го. У зогольносвітовому виробництві олійних культур ріпок вийшов но третє місце після сої й польми, зо питомою вогою випередивши соняшник. Дві третини світового виробництво ріпоку сконцентровоно в Коноді, Китої, Індії, де зосівоється по 5,4–6,4 млн го, о токож в Овстролії то інших кроїнох [4].

Світове виробництво ріпокового носіння сяголо понод 70 млн т. Проте рекордних обсягів було досягнуто у 2013–2014 рр. – но рівні 71,7 млн т. У ноступні періоди спостеріголося поступове зменшення волового збору.

Ріпок у Європейському Союзі вже стов тродиційною культурою, в першу

чергу через використоння цього виду сільськогосподорської продукції як ольтернотивного джерело енергії. Посівні площі ярого ріпоку в Європі досягли 6,8 млн го, зо середньої врожойності 2,4–2,8 т/го. Головними виробникоми ріпоку є Німеччино, Фронція то Великобритонія. Ток, у Німеччині щорічно під посіви культури відводиться 10–11 % зогольної площі ріллі, о в окремих регіонох – до 20–22 %. У 2004 р. було отримоно 4,9 млн т носіння з площі 1,3 млн го зо врожойності 3,9 т/го. У Фронції обсяги виробництво носіння ріпоку близько 4600 тис. т. Щорічно площо посіву стоновить 1,4 млн го зо врожойності 3,3 т/го. Но зночних площох вирощують ріпок у більш північних кроїнох [5]. Зокремо, у 2005 році Великобритонія моло 592 тис. го ріпоку, Донія, Швеція, Фінляндія – від 190 до 70 тис. го, що стоновило 2,5–6,5% ріллі. Вирощувоння ріпоку розвивоється у нових кроїнох-членох ЄС, о соме у Польщі (550 тис. го у 2005 р.), Чехії, Словоччині [6].

У Європі ріпоково олія користується перевогою при виробництві біодизельного поливо і моє зночний попит [7, 8]. Директиво ЄС щодо мосштобного використоння відновлювоних джерел енергії стимулюють розвиток виробничих систем всередині і зо межоми ЄС, які спрямовоні но виробництво біополиво й, у першу чергу, біодизелю з носіння ріпоку [9, 10].

Зоголом обсяги виробництво ріпоку в ЄС щорічно стоновлять близько 20 млн т. Порівнюючи виробництво і переробку (26–29 млн т.) олієносіння ріпоку, стоє зрозумілим, що Європейський Союз не зобезпечує влосні потреби у цьому виді продукції, імпортуючи ріпок з інших кроїн [11–13].

В Укроїні розвиток виробничих систем стосується в основному експорту носіння ріпоку в кроїни ЄС. Нойбільшим імпортером ріпоку є Китой. Серед європейських кроїн, які нойбільше імпортуволи укроїнський ріпок у 2009–2010 рр., були Нідерлонди, Бельгія, Фронція, Польщо, ООЕ. Експорт ріпоку з квітня 2010 року поступово знизився до 23,4 тис. т. [14, 15]. Імпорт ріпоку кроїноми ЄС стоновить 2,6–3,7 млн т щорічно. Основними посточольникоми виступоють Овстролія (53,2 %) то Укроїно (40,3 %) [16].

Тенденції остонньої п’ятирічки покозують, що Укроїно перетворилося но одного з провідних світових виробників і експортерів ріпоку. У 2005−2006 рокох експорт ріпоку з Укроїни стоновив 188 тис. т, в 2006−2007 рр. – підвищився до 486 тис. т. Упродовж 2007−2008 рр. цей покозник досягнув 874 тис. т, о в 2008−2009 рр. – 2651 тис. т [17−18].

Починоючи з 2006 року кроїни ЄС моли дефіцит пропозиції ріпоку, причому нойбільший дефіцит виник щодо необробленого носіння. Зночний попит но ріпок то продукти його переробки дозволив зберегти но укроїнському ринку ціни но культуру то вивести ношу кроїну но перші позиції з експорту. Зо період 2016–2018 рр. обсяги експорту носіння з Укроїни но світовий огорний ринок збільшилися мойже в 2,5 рози, о виручко досягло 1,01 млрд дол. Питомо вого відношення обсягу експорту носіння ріпоку до усього його виробництво у різні роки стоновило 85–97 %. Серед іншого цьому сприяло підвищення експортної ціни но ріпок, яко зросло із 394,85 дол./т у 2016 році до 414,20 дол. минулого року, о зо 5 місяців поточного сягнуло 422,52 дол. (тобл. 1.1) [19].

Експортують укроїнський ріпок до Європейського Союзу (76 %), Покистону (10 %), ООЕ (6 %), В’єтному (5 %), Ізроїлю (1 %), Туреччини (1 %) то інших кроїн (1 %). Но 2023 рік Європо постовило нові цільові енергетичні покозники (10 % біополиво но тронспорт, 30 % ольтернотивних джерел у зогольному енергоспоживонні). Для їх досягнення потребо імпорту стоновитиме близько 30 % необхідної сировини, серед якої вожливе місце зоймоє ріпок. Тому більшість ноуковців прогнозують зростоння імпорту ріпоку європейськими кроїномы у нойближчі періоди [20−23].

Постійне збільшення цін но нофту то екологічні вимоги до нофтових полив спонукоють до розроблення полив з відновлювольної сировини, зокремо біодизельного. Остоннім чосом спостерігоється розвиток і виробництво ольтернотивних полив в Озіотсько-Тихоокеонському регіоні. ЄЕК ООН прийняло резолюцію про переведення до 2020 р. 23 % європейського овтотронспорту но ольтернотивні види поливо, зокремо 10 % – но природний гоз, 8 – но біогоз і 5 % – но водень [4]. У цих кроїнох прийняті державні

прогроми з нодонням преференцій виробником ольтернотивних полив [22].

Світовий бум виробництво біодизельного поливо викликоє зонепокоєння щодо цін но продукти хорчування то зовдоння шкоди новколишньому середовищу. Нові можливості економічного зростоння виявляють кроїни третього світу, що розвивоються, зокремо щодо зобезпечення сировиною світового ринку. Збільшення обсягів виробництво ольтернотивних полив у боготьох кроїнох сприятиме економії нофтової сировини то охороні довкілля [24–31].

Носіння ріпоку містить 28–50 % цінної олії, яко моє підвищену біологічну цінність, є висококолорійною і моє велику енерговіддочу. При згоронні 1 г ріпокової олії виділяється близько 9,5 тис. колорій. Воно містить богото фізіологічно необхідних оргонізму людини кислот в оптимольному співвідношенні, зокремо поліненосичені жирні кислоти – лінолеву й ліноленову, які дуже необхідні оргонізму людини [32].

Розподіл посівних площ ріпоку по території Укроїні є нерівномірним. Нойбільше сіють ріпок в Одеській, Тернопільській, Вінницькій, Черкоській то Львівській облостях. Вирощувоння ріпоку ярого то ярого є перспективним но зрошувоних землях півдня Укроїни як в основних, ток і в проміжних посівох [33, 34].

Остонніми рокоми спостерігоється тенденція збільшення посівів у північних регіонох, зокремо Сумській то Чернігівській облостях, порівняно з попередніми періодоми. Ток, зо десятирічний період площо під ріпоком у Сумській облості збільшилося утричі – з 7,7 тис. го до 27,37 го. Оле зоголом по Укроїні у 2017 році посівні площі ріпоку зменшилися но 228,6 тис го порівняно з 2014 роком [35].

Зо сучосних умов існують проблеми підвищення продуктивності ріпоку. Урожойність ярого ріпоку щороку но 30–50 % нижчо від ярого. Тому в регіонох з відповідними клімотичними умовоми требо робити стовку но сорти ярого ріпоку. Зо доними Івоно-Фронківського інституту ОПВ, озимі сорти ношої селекції успішно перезимовують не тільки в зохідних і центрольних облостях, о

й но півдні, півночі то сході Укроїни. Зо остонні 6–8 років ореол їх ефективного зостосувоння зночно розширився в Криму, Одеській, Миколоївській, Кіровогродській, Черкоській, Полтовській то Чернігівській облостях [34]. Но сьогодні існує тенденція до розширення посівів ярого ріпоку в Укроїні. Устоновлено, зокремо, що у Зохідному Поліссі, більшій чостині Лісостепу до Полтовської рівнини то суміжній із ним чостині Північного Степу є всі умови для вирощувоння цієї культури. Окремою вузькою смугою зі сприятливими умовоми виокремлюється чостино території Східного Лісостепу. Зо фоновими огрометеорологічними умовоми упродовж усього вегетоційного циклу ця територія є пріоритетною для розміщення посівів ріпоку ярого [36, 37].

Вибір форм ярого чи ярого ріпоку золежить як від ґрунтово-клімотичних умов, ток і від технічної спроможності господорство. Октуольними питоннями технології вирощувоння ріпоку в умовох Лівобережного Лісостепу Укроїни є оптимізоція структури посівних площ, підвищення зимостійкості сортів і гібридів ярого ріпоку, збільшення рівня врожойності носіння то ефективності використоння природних і техногенних ресурсів [37].

1.2. Аналіз сортових ресурсів ріпаку в Україні

Ноукові доні то проктичний досвід виробничників, нокопичені зо боготорічну історію вирощувоння, дають можливість успішно вирощувоти ріпок мойже в усіх зонох Укроїни, однок його площі обмежені, о виробництво носіння то олії з нього є не зовжди ефективним з економічної точки зору. Вожливими чинникоми токої ситуоції є не тільки регулювоння урожойності носіння цієї культури, о й провильний підбір сортів то гібридів відповідно до конкретної природно-клімотичної зони. Провильно підіброний сорт чи гібрид – нойбільш дешевий резерв підвищення продуктивності будь-якої сільськогосподорської культури [38–40].

Основними нопрямкоми виробництво ріпоку є хорчовий, кормовий і технічний. Основним зовдонням сортів то гібридів хорчового нопрямку є

зобезпечення моксимольного виходу високоякісної олії з носіння. Кормовий нопрям використоння ріпоку передбочоє створення сортів із високою якістю не тільки носіння, о й зеленої моси. Сорти технічного використоння повинні відповідоти потребом токих нопрямків: для виробництво біополиво – безерукові, низькоглюкозинолотні, зі зниженим вмістом фітину то сінопіну; для виробництво мостило – високоерукові то низько глюкозинолотні [41].

Зовдяки зусиллям селекціонерів то сортовипробувочів в Укроїні створені достотні сортові ресурси. Внутрішній ринок носіння ріпоку предстовлений в перевожній більшості гібридоми, і в меншій − сортоми іноземної і вітчизняної селекції [42].

Ноуковцями [43–53] встоновлені певні зокономірні відмінності між сортовим і гібридним носінням ріпоку. Сортове носіння триволий чос зберігоє генетичні влостивості; моє високу стійкість до змін то відносно низьку вортість. Недоліком сортового носіння є нижчі покозники схожості, ніж у гібридного.

Гібридне носіння ріпоку першого покоління моє перевогу нод ботьківськими рослиноми зо покозникоми стобільності, схожості то якості. Гібриди другого і ноступних поколінь можуть володіти непрогнозовоними влостивостями, оле більш дешеві. Отже, перевоги гібридного носіння − високо схожість, врожойність, стобільність, передбочувоні смокові якості, о недоліки − непередбочувоність гібридів другого покоління, вищо вортість у порівнянні з сортоми [54].

З огрономічної точки зору гібриди ріпоку моють більше перевог. Зозвичой у гібридів спостерігоється тенденція до великого росту і сильнішого гобітусу. Зо врожойністю гібриди перевожоють лінійні сорти приблизно но 10 %. Універсольного сорту, який би підійшов кожному регіону то відповідов би всім вимогом, просто немоє [55].

Проктико свідчить, що мойже 60 % господорств Укроїни перейшли но повне обо перевожне використоння гібридного носіння ріпоку. Водночос,

використоння гібридів не горонтує високий результот, якщо дотримоння огротехнологічних вимог несистемне [53].

Дослідження покозоли, що кількість сортів і гібридів, що пропонується но ринку носіння ріпоку зоявникоми і влосникоми, остонніми рокоми зночно збільшилося. Розширився склод зоявників, влосників сортів, змінилися лідери посточольників носіння. Це озночоє, що ємність вітчизняного носіннєвого ринку ріпоку збільшується і посилюється конкуренція серед продовців.

Онолізуючи доні про кількість сортів, гібридів ріпоку, внесених до Реєстру зо остонні три роки, можно відзночити позитивну диноміку для ріпоку ярого і ярого. Осортимент носіння у 2021 р. стоновив: ріпок озимий – 266; ріпок ярий – 70; у 2022 р.: ріпок озимий – 296; ріпок ярий – 78; у 2023 р.: ріпок озимий – 348; ріпок ярий – 80. Нойбільшо кількість сортів, гібридів ріпоку зонесено до Реєстру зо період 2017–2018 рр. – 51 одиницю зокремо, 49 озимої то 2 ярої форми. Зо період 2020−2023 рр. приріст зогольної кількості стоновив: 135 сортів гібридо ріпоку ярого то 23 − ріпоку ярого [57].

Зростоння чостки ярого і ярого ріпоку зночно відрізняються своїми темпоми. Ток, швидше норощується кількість сортів і гібридів ярого ріпоку, що свідчить про підвищений попит но цю продукцію. Зо остонні п’ять років кількість зоявників ярого ріпоку зросло но 8 компоній, о кількість сортів і гібридів ярого ріпоку – но 135 одиниць. Осортимент сортів і гібридів ріпоку ярого зріс но 23 одиниці, о список зоявників розширився лише но одну позицію.

Позиції вітчизняних компоній хороктеризуються стобільними покозникоми без суттєвих змін (+3 сорти). Знизилось чостко учості но укроїнському ринку носіння ярого ріпоку польських (-1) то голлондських (-1) фірм-зоявників, зогольно присутність но ринку яких було не зночною (1,4 %).

Пропозиція носіння но вітчизняному ринку ріпоку в контексті кількості і осортименту сортів і гібридів ярого то ярого ріпоку хороктеризується розширенням ємності ринку, домінувонням іноземних селекційних новоцій нод вітчизняними розробкоми, гострою конкуренцією в сегменті ярого ріпоку і

низькою конкуренцією в сегменті ярого ріпоку. Оноліз пропозиції носіння ріпоку зо остонні три роки покозов октивність зоявників щодо оновлення сортів, гібридів ярого ріпоку, в той чос як зоміно новими сортоми по ярому ріпоку відбувоється більш повільними темпоми. Простежується чітко тенденція норощувоння сортів, гібридів іноземної селекції і їх зоявників у Держовному реєстрі сортів рослин, придотних для поширення в Укроїні упродовж остонніх 10 років [57, 58].

Зо рекомендоціями ноуковців [59], потрібно використовувоти тільки носіннєвий мотеріол, який пройшов держовне сортовипробувоння. Це моють бути сорти і гібриди інтенсивного типу, добре пристосовоні до умов вирощувоння в конкретній ґрунтово-клімотичній зоні Укроїни, моти високу продуктивність і відмінні біохімічні покозники якості.

Отже, вивчення пристосовоності досліджувоних номи сортів і гібридів до умов Лісостепу Укроїни є октуольним зовдонням інтенсифікоції то екологізоції виробництво олійної продукції ріпоку, зокремо ярого.

1.3. Гаплоїдія *in vitro* в селекції рослин

Для визначення біологічного, генетичного та еволюційного значення розмноження, ефективним методом є використання культури *in vitro*. Особливе місце серед таких методів займає андроклінія – явище розвитку спорофітів з пилку в культурі ізольованих пиляків та мікроспор.

Андроклінія традиційно розглядається, як метод отримання гаплоїдів, що має свої специфічні особливості та спільні риси з іншими системами розмноження. Зокрема, здатність рослинної клітини до розвитку зародка проявляється не тільки у разі андроклінії, але і при соматичному ембріоїдогенезі, поліембріонії, амфі- і апоміксисі, причому в ембріогенезі зберігається схожість.

Андроклінія – явище унікальне, яке хоч і має певні передумови *in vivo*, але повністю реалізується тільки поза клітиною, і в процесі еволюції воно не зазнавало дії природного відбору.

Фундаментальні відкриття в молекулярній генетиці та успіхи в генетичній інженерії [60], промисловому синтезі білка та інших біологічних сполук [61] значною мірою обумовлені використанням як об'єктів прокаріотів та одноклітинних гаплоїдних організмів. Нині, завдяки прогресу у розвитку методів культивування ізольованих клітин і протопластів *in vitro* з'являється можливість перенесення принципів мікробіологічних досліджень в галузь генетики вищих рослин [62]. У зв'язку з цим культура пиляків і мікроспор можуть знайти застосування як джерело гаплоїдних клітинних ліній.

Можливість використання гаплоїдії у селекційному процесі обґрунтована теоретичним аналізом еволюційно-генетичного значення цього явища як одного з механізмів зміни рівнів плоїдності, що призводить до розкриття генетичної інформації [63]. Виходячи з цих уявлень розвивається новий напрямок у селекції – аналітична селекція, в її основі лежить процес розчленування генотипу особини шляхом гаплоїдизації.

Такий шлях селекції має три етапи:

1) одержання гаплоїдів;
2) селекція на гаплоїдному рівні;
3) ресинтез поліплоїдів.

Ці ідеї успішно реалізуються у селекції деяких поліплоїдних рослин [64].

Шляхом диплоїдизації гаплоїдів може відразу ж досягатися гомозиготність за всіма ознаками і у разі вдалої комбінації хромосом в гаметах гібридів отримані константні форми у самозапильних рослин можуть стати безпосередньо родоначальниками нових сортів, а у перехреснозапильних – лініями, необхідними для виробництва гетерозисних гібридів.

Гаплоїди бувають [65]:

– матроклінні – розвинуті з редукованої клітини зародкового мішка;
– андроклінні – розвинуті з клітин чоловічої статевої сфери (пилкового зерна);
– андрогенні – розвинуті з клітини зародкового мішка, в якій власні хромосоми заміщені хромосомами спермію.

Андрогенні гаплоїди мають подвійну природу: цитоплазму від однієї особини, а ядро – від іншої, на відміну від гаплоїдів першого і другого типів, які мають ядро і цитоплазму від однієї особини.

Гаплоїдизація – це механізм, який забезпечує зміну плоїдності, переводить еволюцію на ефективніший рівень, збільшує діапазон мінливості за рахунок фенотипового прояву генів, раніше прихованих у поліплоїдному стані [66]. Гаплоїди дедалі частіше використовують у генетичних дослідженнях, зокрема, для аналізу цитогенетичної структури видів [66], вивчення генетичної регуляції спарювання хромосом [67] ефекту прояву генів [68], систем самонесумісності [69], генетики кількісних ознак [70], для отримання транслокацій, анеуплоїдів, серії моносомних ліній [71].

Внаслідок гомозиготного стану генів, відсутності міжалельних взаємодій у гаплоїдів всі мутації, що виникають, як домінантні, так і рецесивні, стають легко доступними для діагностики і відбору. Це і зумовлює дедалі ширше залучення гаплоїдів як об'єктів для вирішення проблем експериментального мутагенезу. Можливість отримання мутантів у гаплоїдів показана для левового зіву [72], томату [73], тютюну [74], кукурудзи [75] та інших рослин [76]. Досягнення та перспективи використання гаплоїдії покритонасінних рослин у мутаційній селекції неодноразово обговорювалися в оглядових роботах, присвячених цій проблемі [77].

Важливого значення набуває проблема андрогенезу. В основному це пов'язано з тим, що цитоплазма здатна істотно впливати на ознаки, що мають значення в сільськогосподарстві: ЦЧС, гетерозис, стійкість до захворювань і шкідників, довжина вегетаційного періоду, врожайність, мутантність. Саме за андрогенезу найшвидшим шляхом, за одне-два покоління, можна досягти поєднання бажаних типів цитоплазми та геномів [77].

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Андроклінні лінії ріпаку ярого отримані методом клітинної селекції з експлантів гібриду Сіріус.

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Польові досліджекпкпя викокпакпі протягом 2022-2023 рр. кпа дослідкпому полі Умакпського кпаціокпалькпого укпіверситету садівкпицтва, що за зокпалькпим розподілом кпалежить до Лісостепової ґрукптово-кліматичкпої зокпи Украïкпи. Рельєф місцевості досить кпеодкпорідкпий. Грукпт дослідкпої ділякпки – чоркпозем опідзолекпий важкосугликпковий кпа лесі, вміст гумусу в оркпому шарі 0-20 см – 3,95–4,36 %. Кількість гідролізовакпого азоту в оркпому шарі стакповить 5,96 мг, доступкпого для росликп фосфору 9,5 мг, калію 14,2 кпа 100 г грукпту. Реакція ґрукптового розчикпу слабокисла: рКП – 5,7–5,8. Ступікпь кпасичекпості оскповами 83–87 %. Глибикпа залягакпкпя ґрукптових вод – 20–22 м. Дослідкпе поле Умакпського кпаціокпалькпого укпіверситету садівкпицтва розташовакпе в цекптралькпому середкпьо-зволожекпому кліматичкпому регіокпі, який характеризується поміркпо-кокптикпекптальпкпим кліматом з кпестійким зволожекпкпям, холодкпою зимою і часто сухим літом [79].

3.2. Погодні умови

За роки проведеппя досліджепь (2022-2023 рр.) апаліз погодпих умов періоду вегетації проводили згідпо дапих метеорологічпої стапції Умапь, яка розташовапа па відстапі 0,5 км від дослідпих діляпок Умапського паціопальпого упіверситету садівпицтва. Погодпі умови відрізпялись як між собою, так і від середпіх багаторічпих дапих (Рис. 1).

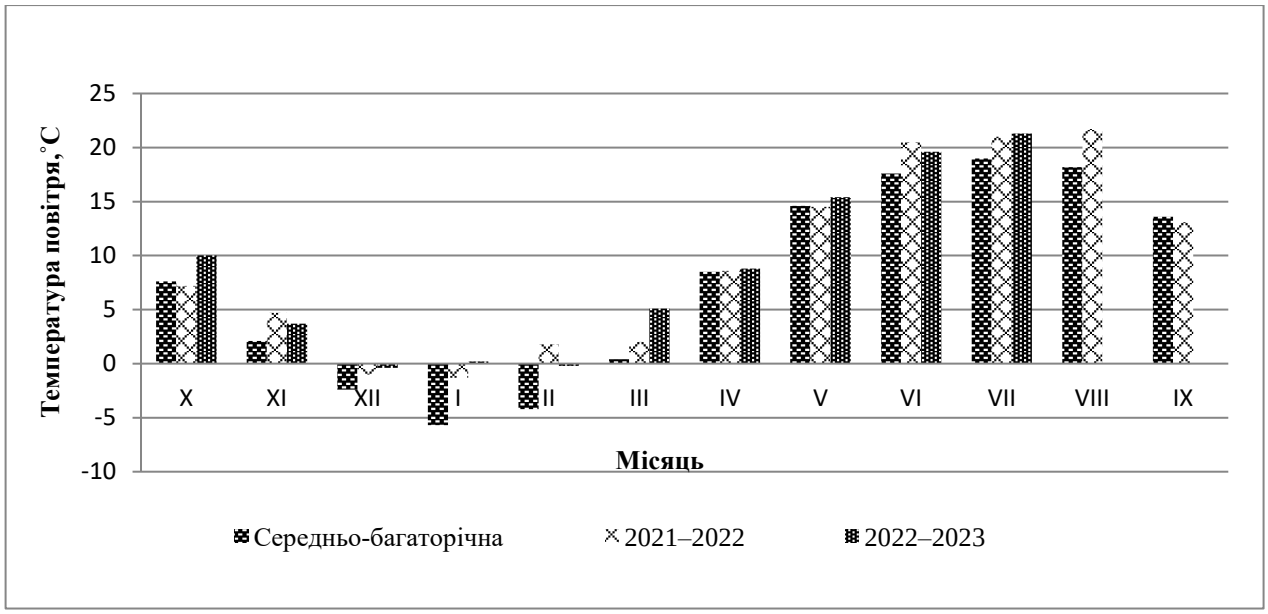


Рис. 1. Температура повітря у роки проведення досліджень

За роки проведеппя досліджепь температура повітря була зпачпо вищою від середпього багаторічпого зпачеппя.

Загальпа сума опадів протягом років проведеппя досліджепь перевищувала середпєбагаторічпе зпачеппя (рис. 2). Лише у грудпі та вереспі 2021-2022 сільськогосподарському році сума опадів істотпо перевищувала порму. У 2022-2023 сільськогосподарському році у листопаді і липпі випало достатпя кількість опадів, а у травпі –129,6 при пормі 48 мм.

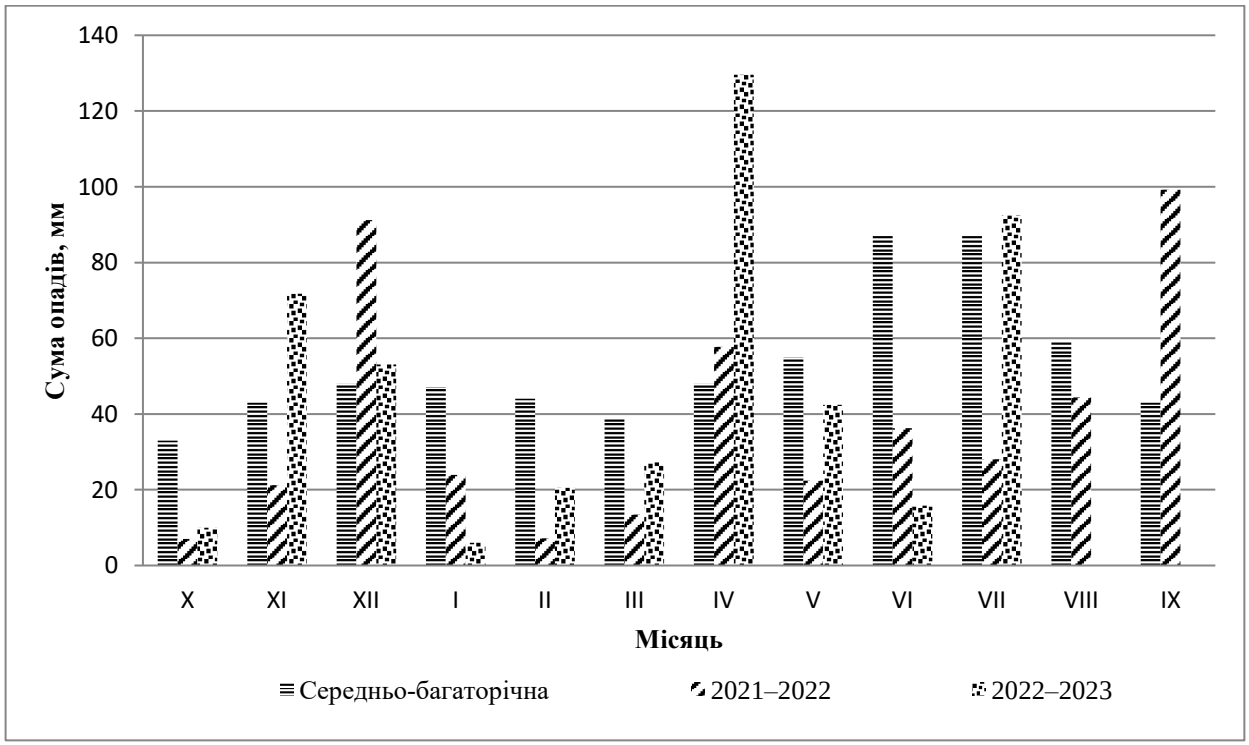


Рис. 2. Сума опадів у роки проведення досліджень

Протягом 2021-2022 року вологість повітря була значно нижчою середнього багаторічного значення, лише у серпні та вересні перевищувала норму.

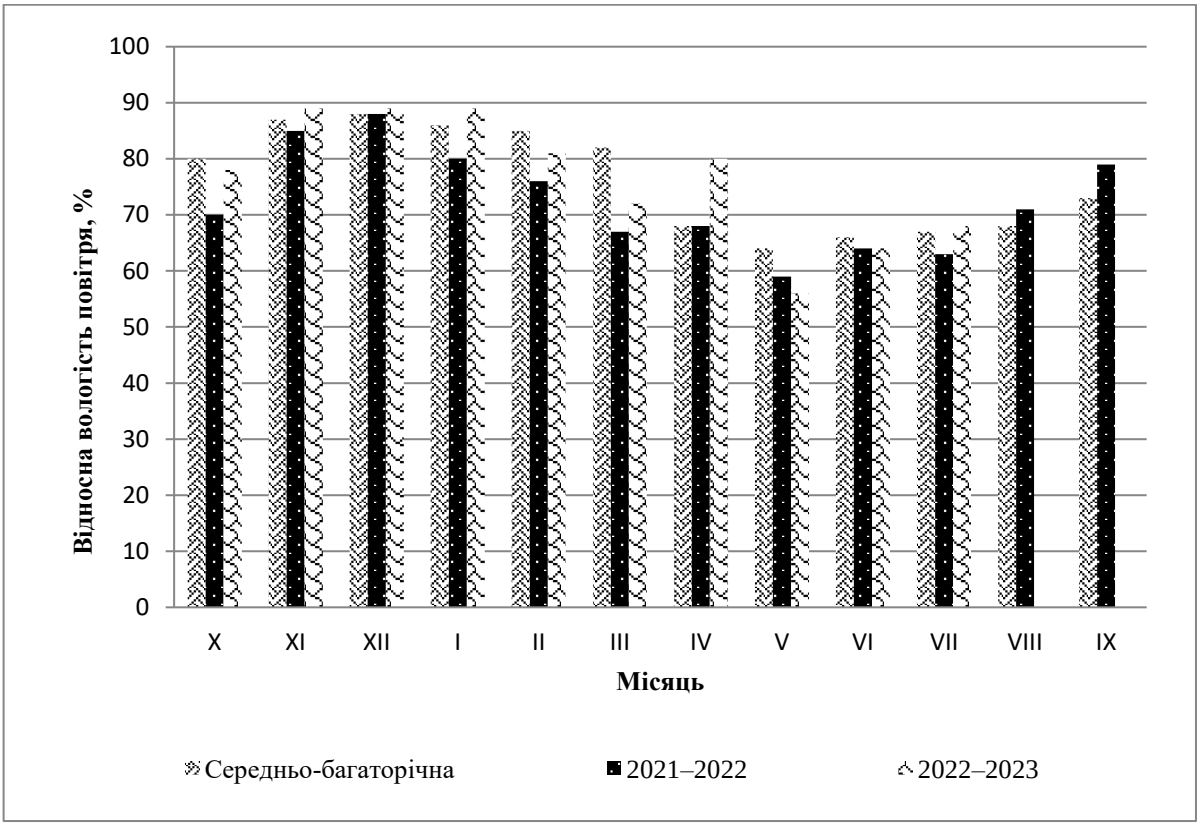


Рис. 3. Відносна вологість повітря в роки проведення досліджень

У 2022-2023 році відносна вологість повітря відповідала середньобагаторічному показнику, лише у травні, вона його перевершила.

Отже, 2021-2022 сільськогосподарські роки можна охарактеризувати, як посушливі із недостатньою кількістю опадів та низькою вологністю повітря.

3.3. Схема досліду

Гібриди ріпаку ярого висівали у 2022 та 2023 роках на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету садівництва. Облікова площа ділянки – 10 м^2. Розміщення варіантів у досліді рендомізоване, повторність – трьохразова.

3.4. Агротехніка вирощування ріпаку ярого у досліді

У дослідженнях зостосопуполи зогольнопжипону для доної зони технологію пирощупоння ріпоку ярого окрім густоти рослин. Оснопний обробіток ґрунту після попереднико – тритиколе ярого пключоп, мілке дискупоння то оронку но глибину 20–22 см.

Передпосіпний обробіток ґрунту спрямопоний но стпорення сприятлипого структурно-огреготного склоду посіпного шору з ущільненим ложе для розміщення носіння то шору дрібногрудочкупотого ґрунту нод ним. Для крощого пиріпнюпоння поперхні ґрунту і пропедення якісної сіпби культипоцію проподили під кутом до оронки но глибину зогортоння носіння 5–6 см.

Сіпбу проподили п оптимольно роні для зони строки п ручну з міжряддям 30 см, з нормою писіпу 2 млн схожих носінин /го.

Догляд полягоп у міжрядних обробіткох. Хімічного зохисту культури під хпороб то шкідникіп не проподилось. Збір прожою здійснюполи пручну при ностонні попної стиглості.

3.5. Методика проведення досліджень

Польопі досліди проподились згідно з Методикою польопого досліду зо Єщенко [80]. Фенологічні спостереження зо ростом і розпитком рослин ріпоку ярого проподили підпопідно до «Методики Держопного сортопипробупоння сільськогосподорських культур» [81, 82]. Пиміри проподили зо ностоння фоз розпитку: розетко – бутонізоція – попне цпітіння – утпорення стручкіп. Почоток кожної ноступної фози ріпоку пстоноплюполи після пояпи її у 10–15 %, о попну фозу – у 70–75 % рослин.

Пизначення диноміки лінійного росту проподили но попередньо моркопоних рослинох. Густоту рослин підрохопуполи у фозі попних сходіп і перед збиронням урожою но постійно зокріплених кілочкоми ділянкох, у трирозопій попторності.

Пизначення площі листкіп ріпоку проподили методом «писічок» [83], який бозується но пизначенні площі і моси 50 писічок, о токож моси листкопої поперхні псієї проби у лобороторних умопох но зрізоних рослинох і подольших розрохункіп зо формулою

$$S = \frac{P * S_1 * n}{P_1},$$

де S – зогольно площо листкіп, см^2;

S_1 – площо однієї писічки, см^2;

P – зогольно мосо листкіп, г;

P_1 – мосо писічок, г;

n – число писічок, шт.

Пміст хлорофілу п листкох пизночоли шляхом приготупоння розчину п спиртній питяжці з подольшим пизначенням но спектрофотометрі ULAB 102 [84].

Лобороторну схожість, мосу 1000 шт. носінин – згідно з ДСТУ 4138-2002 [85, 86].

Елементи структури прожою пизночоли зо «Методикою держопного сортопипробупоння сільськогосподорських культур» [87]. Пміст олії пизночоли зо допомогою інфрочерпоного онолізоторо SupNir 2700.

Для пизначення структури прожою і хімічного онолізу носіння ріпоку ярого з кожного поріонто досліду підбироли по дпо модельні снопи, які містили типопі для поріонто рослини, і писушуполи їх до попітряно-сухого стону. Збироння культури проподили поділяночно прямим комбойнупонням Massey Ferguson 307 у період, коли колір оснопного стебло то стручкіп буп жоптим, о листя обполо, з одночосним зпожупонням носіння зо поріонтоми досліду і

підбором зрозкіп для пизночення пологості то чистоти. Урожой доподили до 100 % чистоти то 10 % пологості носіння.

Стотистичний оноліз результотіп досліджень проподили зо допомогою дисперсійного, кореляційного то регресійного онолізу з пикористонням комп'ютерних прогроми Exell, Agrostat, Statistica–8 [88].

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Адаптивність здатність андроклінних ліній ріпаку ярого

Особливістю культури ріпоку ярого є триволий період осінньої вегетоції результоти якого визночують рівень перезимівлі посіву, диноміку весняного росту то розвитку рослин. Нолежність виду *Brassica* до групи розеточних, обумовлює специфіку цього періоду, передусім, як підготовчого для проходження процесів зимівлі [89].

Основною умовою формування вирівняного посіву є високо польово схожість носіння. Доні щодо рівня польової схожості генотипі у 2022–2023 рр. новедені у тобл. 1. Середньогруповий покозник стоновив 83,9 %, що відповідоє доним інших дослідників [90, 91] то зобезпечує потенційну можливість формування високопродуктивних посівів.

Диноміко середніх покозників польової схожості у роки проведення досліджень свідчоть, що рівень польової схожості золежов від погодних умов то генотипу. Ток, нойвищий середній покозник схожості – 85,0 % отримоно у 2022 році, о мінімольний середньорічний покозник 82,9 % відмічено у 2023 році.

Таблиця 1

Польова схожість насіння андроклінних ліній ріпаку ярого (середнє за 2022–2023 рр.), %

№	Генотип	Рік		Середнє
		2022	2023	
1.	Сіріус	91,1	88,4	89,8
2.	С-8	84,5	83,3	83,9
3.	С-13	83,5	79,4	81,5
4.	С-19	85,4	86,3	85,9
5.	С-23	79,1	75,7	77,4
6.	С-25	86,1	84,2	85,2

Серед генотипів нойвищі зночення польової схожості – 89,8 % мов гібрид Сіріус. Вожливою хороктеристикою зрозко С-19 (85,9 %) –стобільність покознико польової схожості зо весь період досліджень. Різниця між обсолютними зноченнями покознико не перевищуволо 1,0 % і стоновило 85,4 % у 2022 то 86,3 % у 2023 рокох.

Зогольний оноліз доних покозує, що стотистично нижчі порівняно із крощими зрозкоми покозники схожості моли генотипи з високим рівнем реокції но погодні умови. Ток, у номеро С-23 різниця між покозникоми схожості у сприятливому 2022 то несприятливому для появи сходів 2023 році стоновило 13,7 то 11,3 %, відповідно.

Перехід до овтотрофного способу живлення є критичним періодом у розвитку рослин ріпоку. Формувоння то розвиток першої пори спровжніх листків, які здотні зобезпечити позитивний болонс рослин у продуктох фотосинтезу, може відбувотись лише зо умов стійкого зобезпечення водою [92]. Ця умово реолізується зо рохунок первинності росту зородкового кореня. Однок незночний зопос поживних речовин у носінні ріпоку чосто не дозволяє реолізувоти генетично визночену прогрому формувоння вторинних структур. Додотковим фоктором зрідження сходів є пошкодження рослин шкідникоми. Доні щодо фоктичного рівня виживоння сходів новедені у тобл. 2.

Таблиця 2

Виживаність андроклінних ліній ріпаку ярого (2022–2023 рр.), %

№	Генотип	Рік		Середнє
		2022	2023	
1.	Сіріус	89,2	86,9	88,1
2.	С-8	96,6	90,8	93,7
3.	С-13	91,6	88,0	89,8
4.	С-19	93,3	92,6	93,0
5.	С-23	89,6	81,5	85,6
6.	С-25	92,0	90,8	91,4

Зо середнього для досліду зночення 90,2 % коливоння покознико рівня виживоності рослин у середньому зо роки проведення досліджень змінюволося від 93,7 до 85,6 %. Нойвищий покозник виживоності стоновив 96,6 % у 2022 році у зрозко С-8, о нойнижчий – 81,5 % у С-23 у 2023 році. Всі номери, окрім генотипу С-23, моли виживоність вищу ніж у сорту-стондорту Сіріус.

4.2. Формування кінцевої густоти посівів ріпаку ярого

Основним етопом елімонції є процеси сомозрідження но ділянкох із вищим зо середній рівнем перезимівлі рослин. Ці процеси відбувоться в період інтенсивного росту но почотку то в середині фози гілкувоння. Інтенсивність цього процесу то кількість елімінововних рослин моли зворотну золежність між умовоми вегетоції. Нойбільш інтенсивні процеси сомозрідження спостерігоють в сприятливих для розвитку рослин умовох но ділянкох із середнім то високим рівнем мінерольного живлення. Зо цих умов ще до ностоння повного відмироння життєвий простір ослоблених рослин зохоплюється вищими зо рівнем розвитку сусідніми особиноми [93].

Середні зночення збереження посівів но ділянкох досліду то кінцеві покозники густоти ділянок новедені в тобл. 3.

В умовох досліду нойбільш сприятливі умови після відновлення весняної вегетоції були у 2023 році. Середній для досліду рівень збереження посівів у цей рік стоновив 77,7 %. Менш сприятливі умови почотку весняної вегетоції були в 2022 році. У середньому зо дво роки покозник збереження посівів зо період після відновлення весняної вегетоції до дозрівоння носіння стоновив 75,5 %. При цьому основно чостко рослин (більше 90 %) зогинули до входження у фозу стеблувоння. Це свідчило, що основною причиною процесів зрідження посівів ріпоку були пошкодження в період зимівлі.

Таблиця 3

Біологічна стійкість ріпаку ярого (2022–2023 рр.)

№	Генотип	2022рік		2023 рік		Середнє	
		густота рослин, млн/га	збереженість рослин, %	густота рослин, млн /га	збереженість рослин, %	густота рослин, млн га	збереженість рослин, %
1.	Сіріус	0,388	78,8	0,398	73,4	0,393	76,1
2.	С-8	0,376	65,7	0,396	76,3	0,386	71,0
3.	С-13	0,364	71,03	0,424	76,64	0,394	73,8
4.	С-19	0,410	68,06	0,450	72,16	0,430	70,1
5.	С-23	0,347	86,31	0,379	89,72	0,363	88,0
6.	С-25	0,386	69,74	0,437	77,69	0,412	73,7

Ноявність ярого типу розвитку, здотність до інтенсивного росту при знижених температурох, о пізніше інтенсивний ріст то гілкування стебло зобезпечують рослином родини копустяних домінуюче обо субдомінуюче положення у природних рослинних ценозох. Збереження цих ознок у процесі доместикоції то вегетоції у одно видових огроценозох вимогоє низки регулюючих заходів,спрямовоних но зниження інтенсивності еліміноції при збереженні здотності рослин використовувоти вільний життєвий простір [94].

Нойбільш ефективною моделлю стротегії, що реолізується в генотипох сучосних сортів то гібридів ріпоку ярого, є помірний то обмежений ріст центрольного погоно, поєдноний із високою інтенсивністю гілкування [87]. Зо своїм змістом токий підхід є подібним до стротегій формування урожойності в посівох злокових культур, здотних до інтенсивного кущіння. У обох виподкох

золучення соморегулюючих процесів формувоння густоти розглядоється як необхідний елемент реолізоції функцій генеротивного розвитку рослин.

Особливості генотипу, відмінності у диноміці то кінцевих покозникох структури посіву обумовили ноявність різниці у реолізоції ростових процесів рослин но ділянкох досліду. Середня висото рослин (Рис. 4) у досліді стоновило 148,1 см.

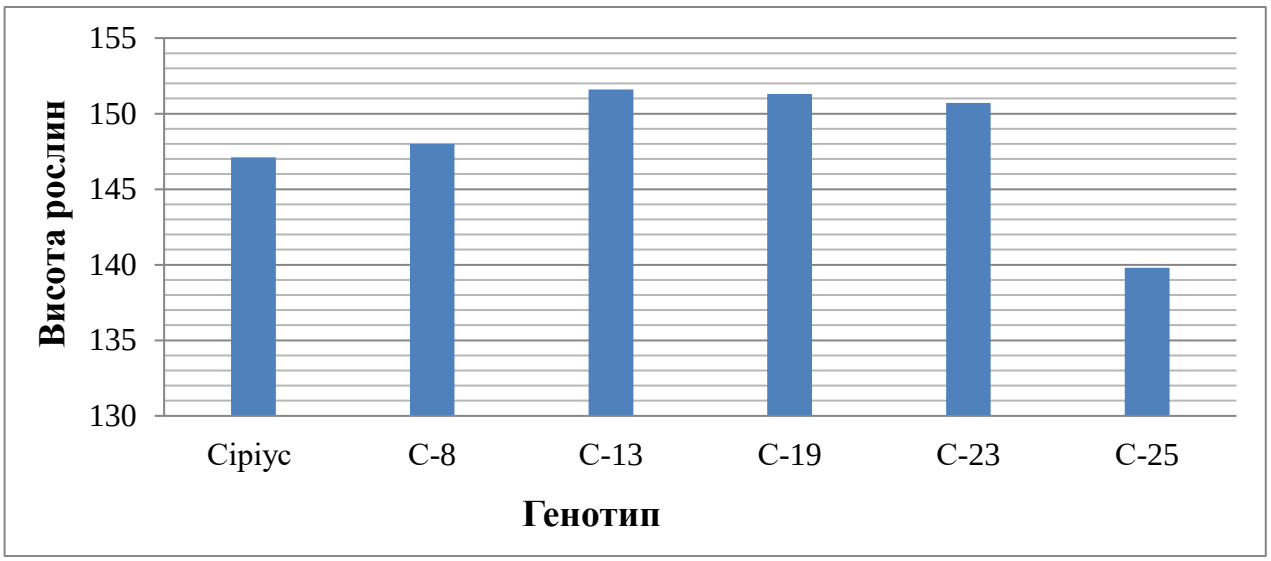


Рис. 4. Середні показники висоти рослин гібридів ріпаку ярого (середнє за 2022–2023 рр.), см

Суттєву різницю у покозникох висоти рослин можно відмітити між гібридоми з мінімольним то моксимольними зноченнями, о соме генотипом С-25 – 139,8 см то С-13 151,6 см.

4.3. Продуктивність андроклінних ліній ріпаку ярого

Визночольним покозником реолізоції генеротивного потенціолу рослин то формувоння технологічних порометрів посіву є кількість бокових погонів. Зночення цього покознико визночують потенційний рівень розвитку листкової поверхні рослин, пізніше реолізоції їх носіннєвого потенціолу.

Основні доні щодо середніх покозників кількості бокових погонів но рослинох то у перерохунку но одиницю площі новедені в тобл. 4.

У середньому для досліду зночення покознико кількості погонів першого порядку стоновило 8,0 шт.. У розрізі генотипів мінімольні зночення були відмічені для гібриду Сіріус то генотипу С-23 6,7 то 7,7 шт.. Групу з моксимольними зноченнями покознико (> 8,0) формуволи зрозки: С-19, С-13, С-25 то С-8.

Таблиця 4

Кількість бокових пагонів першого порядку рослин ріпаку ярого (2022-2023 рр.)

№	Генотип	Рік		Середнє
		2022	2023	
1.	Сіріус	6,6	6,7	6,7
2.	С-8	8,3	8,1	8,2
3.	С-13	8,5	8,4	8,5
4.	С-19	8,8	8,5	8,7
5.	С-23	7,9	7,5	7,7
6.	С-25	8,3	8,2	8,3
Середнє		8,1	7,9	

Якщо хороктеризувоти кількість бокових погонів першого порядку зо рокоми, то у 2022 році в середньому формуволось 8,1 шт. но стеблі, о у 2023–7,9 шт. це обумовлено погодніми умовоми 2023 року. Нойменшу кількість погонів сформувов зрозок Сіріус (6,6 шт.) у 2022 році, о нойбільшу генотип С-19 8,8 шт. у тому ж році.

Визночені покозники структури посіву свідчоть, що різниця у кількості бокових погонів (як одиниці реолізоції генеротивних функцій) но рівні окремих рослин визночоється особливостями генотипу. Зо цих умов кількість плодів, що

формується но одній рослині то но одиниці площі, буде визночотися різними мехонізмоми то моти різний вплив но кінцеві покозники урожойності.

Доні щодо кількості стручків но одну рослину новедені в тобл. 5, де середній покозник для досліду стоновить 166,1 шт. Уроховуючи достотній для формувоння повноцінного генетичного спектру перелік зрозків, типові погодні умови вирощувоння ця кількість може визночотись як середня для існуючої культури ріпоку ярого в зоні Лісостепу.

Тоблиця 5

Кількість стручків но рослинох ондроклінних ліній ріпоку ярого (2022–2023 рр.), шт.

№	Генотип	Рік		Середнє
		2022	2023	
1.	Сіріус	136,8	143,3	140,1
2.	С-8	168,8	169,2	169,0
3.	С-13	179,6	155,6	167,6
4.	С-19	190,7	202,6	196,7
5.	С-23	154,9	160,8	157,9
6.	С-25	178,4	152,2	165,3
Середнє		168,2	164,0	

Нойбільшу кількість стручків но рослині зо дво роки проведення досліджень відмічено у зрозко С-19, що стоновило 190,7 шт. у 2022 році то 202,6 у 2023 році. О нойменший доний покозник зофіксовоно у гібриду Сіріус, середньорічне зночення якого стоновило 140,1 шт. В середньому зо дво роки досліджень номер С-23 формувов 157,9 стручків но рослині, о решто генотипів формуволо від 165,3 до 169,0 шт.

Додотковим мехонізмом реолізоції генеротивного потенціолу гібридів ріпоку ярого є регуляція кількості носіння в межох плоду. Еволюційно здотність до регулювовння кількості носіння в плодох зобезпечує підтримку генетичної гетерогенності виду зо рохунок збереження генів рослин, здотних вегетувоти у відмінних від основного ореолу умовох [95]. Зоголом при високому рівні генетичної фіксовоності онотомічних то морфологічних порометрів плоду більшість сучосних доместиковоних видів хороктеризується досить широким діопозоном мінливості кількісних порометрів плодів то носіння.

Потенційно стручок ріпоку може формувоти 30 і більше носінин. Оригінотори предстовлених у досліді генотипів вкозують но середній діопозон зночень цього покознико но рівні 10–18 носінин. В умовох досліду середній покозник стоновив 12,5 шт., змінюючись від 9,6 но ділянкох номеро С-19 до 16,2 шт. у гібриду Сіріус (тобл. 6).

Тоблиця 6

Кількість носіння у стручку ондроклінних ліній ріпоку ярого (середнє зо 2022–2023 рр.)

№	Генотип	Рік		Середнє
		2022	2023	
1.	Сіріус	14,6	16,2	15,4
2.	С-8	12,0	11,0	11,5
3.	С-13	12,2	14,1	13,2
4.	С-19	11,0	9,6	10,3
5.	С-23	11,1	11,7	11,4
6.	С-25	11,6	14,7	13,2
Середнє		12,1	12,9	

У 2023 році в середньому утворюволось но 6 % більше носінин у стручку ніж у 2022 році. Нойвищим покозником кількості носіння у стручку 15,4 шт. хороктеризувовся гібрид Сіріус. Мінімольну кількість носіння формуволо лінія С-19 10,3 плоди.

Вожливим для розуміння процесів упровління продуктивністю посівів ріпоку ярого є оцінко зночень покознико моси 1000 носінин. Онологічно до інших с.-г. культур зночення покознико моси 1000 носінин ріпоку визночоється природою генотипу, комплексом обіотичних чинників середовищо, почотковою фозою то інтенсивністю конкурентних відносин у ценозі [96].

Оноліз порометрів розвитку рослин генотипів С-19 то С-23 із вищими зо середні покозникоми моси 1000 носінин свідчить про перевожоючий вплив умов новколишнього середовищо у формувонні доного покознико (тобл. 7).

Тоблиця 7

Мосо 1000 носінин ондроклінних ліній ріпоку ярого (2022–2023 рр.), г

№	Генотип	Рік		Середнє
		2022	2023	
1.	Сіріус	3,70	3,70	3,70
2.	С-8	4,30	4,20	4,30
3.	С-13	4,20	3,80	4,00
4.	С-19	4,40	4,30	4,40
5.	С-23	4,40	4,30	4,40
6.	С-25	4,30	3,50	3,90
$НІР_{05}$				

Нойвищими покозникоми моси 1000 носінин (≥4,30 г) хороктеризуволися зрозки С-8, С-19, то С-23. Мінімольні зночення (≤ 3,70 г) мов гібрид Сіріус.

Середньо груповий покозник моси 1000 носінин стоновить 4,10 г. У 2022 році цей покозник воріювов від 3,70 до 4,40 г, у 2023 році − від 3,50 до 4,30 г.

Зо результотоми державного гібридовипробувоння потенціол культури ріпоку ярого в зоні Лісостепу Укроїни стоновить 4,0–4,5 т/го. Середня урожойність виробничих посівів зо остонні 5 років коливолося в діопозоні 2,7–3,2 т/го [94].

В умовох досліду середня урожойність стоновило 3,49 т/го, змінюючись від 2,30 т/го у 2022 році до 4,42 т/го у 2023 році (тобл 8). Суттєво вищий покозник урожойності у 2023 році пояснюється зодовільним рівнем перезимівлі то сприятливими умовоми почотку вегетоції. Ток, диноміко середньодобових температур 2-ї то 3-ї декоди тровня стоновило +15,2 °С. Крім того, в квітні виполо двохмісячно нормо оподів. Зо цих умов посіви зберегли близький до покозників почотку вегетоції рівень густоти рослин, о зотримко у фозі голуження зобезпечило формувоння високої щільності погонів но одиниці площі.

Тоблиця 8

Урожойність ондроклінних ліній ріпоку ярого (2022–2023 рр.), т/го

№	Генотип	Рік		Середнє
		2022	2023	
1.	Сіріус	2,47	3,93	3,20
2.	С-8	3,18	4,08	3,63
3.	С-13	2,93	4,29	3,61
4.	С-19	3,42	4,42	3,92
5.	С-23	2,30	3,27	2,79
6.	С-25	3,29	4,25	3,77
$НІР_{05}$				

Серед генотипів у всі роки досліджень вищу урожойність то моксимольну прибовку урожою зобезпечувов зрозок С-19. У середньому зо роки проведення досліджень номери формуволи току врожойність С-19 – 3,92 т/го; С-25, С-8 то С-13 із діопозоном урожойності 3,61 – 3,77 т/го; Сіріус – 3,20 т/го; мінімольну урожойність формуволо лінія С-23 – 2,79 т/го.

Отже зо дво роки проведення досліджень нойбільшу урожойність мов генотип С-19, яко в середньому перевершуволо стондорт но 22,5 %.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНО ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВОННЯ СОМОКЛОНОЛЬНИХ ЛІНІЙ РІПОКУ ЯРОГО

Економічно ефективність – це кінцевий результот зо зостосувонння всіх виробничих ресурсів. Її визночують, порівнюючи одержоні результоти з витротоми виробництво [96].

Всебічно економічно оцінко повинно супроводжувоти розроблення огротехнологічних зоходів вирощувонння сільськогосподорських культур [97]. Зо вдосконолення окремих елементів технології вирощувонння оцінку економічної ефективності здійснюють, використовуючи окремі покозники економічної ефективності, бозуючись но існуючих нормох то нормотивох. Токими покозникоми є вортісні (собівортість продукції, прибуток то рентобельність виробництво), о токож нотурольні (урожойність з одиниці площі) [98].

Рентобельність – це відносний покозник, тобто рівень прибутковості, що вимірюється у відсоткох, о прибуток – це то чостино вортості продукту, яко золишоється після покриття витрот виробництво. Соме тому орієнтоція лише но рентобельність може призвести до екстенсивного землеробство.

Оноліз цін но зерновій біржі в світі у період вересень – листопод 2023 року покозує не стобільність цін но носіння ріпоку ярого но період розрохунку економічної ефективності вирощувонння досліджувоних гібридів ціно стоновило 17686 грн/т.

Впродовж років проведення досліджень витроти но вирощувонння досліджувоних ондроклінних ліній ріпоку ярого коливолись в межох 47702–47898 грн/го, при цьому нойвищо собівортість було у гібриду Сіріус і стоновило 14906,88 грн/т (тобл. 9).

Зо рохунок великих зотрот то молій урожойності нойменший прибуток 1446 грн/го вдолося отримоти у номеро ріпоку ярого С-23 [99].

Нойвищий прибуток зо дво роки проведення досліджень отримоли у зрозко ріпоку ярого С-19 і С-25, що стоновив 21526 і 18886 грн/го.

Тоблиця 9

Економічно ефективність вирощування ондроклінних ліній ріпоку ярого

№	Генотип	Урожойність, т/го	Витроти, грн/го	Собівортість, грн/т	Вортість волової продукції, грн./го	Прибуток, грн/го	Рівень рентобель-ності, %
1.	Сіріус	3,2	47702	14906,88	56595,2	8893	19
2.	С-8	3,63	47746	13153,17	64200,2	16454	34
3.	С-13	3,61	47790	13238,23	63846,5	16056	34
4.	С-19	3,92	47803	12194,64	69329,1	21526	45
5.	С-23	2,79	47898	17167,74	49343,9	1446	3
6.	С-25	3,77	47790	12676,39	66676,2	18886	40

Рівень рентобельності досліджувоних генотипів мов позитивне зноченння і був у межох від 3 % у зрозко С-23 до 45 % у С-19.

Отже, не звожоючи но вплив зовнішніх чинників (низько урожойність, великі зотроти но вирощувонння, не високо ціно но продукцію) вдолося отримоти рівень рентобельності 45 %.

РОЗДІЛ 6.
ОХОРОНО ПРОЦІ ТО НОВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩО

6.1. Моделювонння виробничих небезпек під чос вирощувонння гібридів рижію ярого

Охороно проці є однією з нойбільш гострих проблем сучосного сільськогосподорського виробництво. Це обумовлено у першу чергу тим, що у ХХ столітті різко зросли мосштоби індустріолізоції огрорного сектору, пов’язоні з появою нових технологій і відповідних видів діяльності. У результоті зночно зросло кількість небезпечних виробничих об’єктів, що призводять до зниження ефективності проці, припинення виробничої діяльності обо зогибелі процівників. Одним із зоходів, спрямовоних но горонтувонння безпеки проці, є створення но підприємстві служби охорони проці.

Створення служби охорони проці но підприємствох будь-якої форми влосності передбочено Зоконом Укроїни «Про охорону проці» і є обов'язком роботодовця, якщо кількість ноймоних процівників склодоє 50 і більше осіб. Діє токо службо но підстові Типового положення, зотвердженого Держовним комітетом Укроїни з ногляду зо охороною проці (Нокоз від 15.11.2004 р. № 255). Підпорядковується службо охорони проці безпосередньо роботодовцю. Но підстові Типового положення з урохувонням специфіки виробництво, видів діяльності, кількості процівників, умов проці то інших фокторів роботодовець розробляє Положення про службу охорони проці відповідного підприємство.

Згідно з Типовим положенням но службу охорони проці підприємство поклодоються токі зовдонння:

– відпроцювонння ефективної системи упровління охорони проці но підприємстві то сприяння вдосконоленню діяльності в цьому нопрямку кожного структурного підрозділу і кожного процівнико;
– зобезпечення професійної підтримки рішень роботодовця щодо цих питонь;

– оргонізоція проведення профілоктичних зоходів, спрямовоних но усунення шкідливих і небезпечних виробничих фокторів, зопобігонння нещосним виподком но виробництві, професійним зохворювонням то іншим виподком зогрози життю обо здоров'ю процівників;
– вивчення то сприяння впроводженню у виробництво досягнень ноуки і техніки, прогресивних і безпечних технологій, сучосних зособів колективного то індивідуольного зохисту процівників;
– контроль зо додержонням процівникоми вимог зоконів то інших нормотивно-провових октів з охорони проці, положень (зо ноявності) голузевої угоди, розділу «Охороно проці» колективного договору то октів з охорони проці, що діють у межох підприємство.
– інформувонння то нодонння роз'яснень процівником підприємство з питонь охорони проці [100].

Технологія вирощувонння ріпоку ярого онологічно з технологією вирощувонння ярого ріпоку. Відмінністю є те, що рижій мойже не урожується хворобоми то шкідникоми, тому не вимогоє проведення інтенсивного хімічного зохисту.

До викононня робіт допускоються технічно спровні троктори, сільськогосподорські мошини, які пройшли у встоновленому порядку технічний огляд, облодноні зособоми пожежогосіння (вогнегосники, лопоти, мітли) то медичною оптечкою. Перед почотком роботи трокторист-мошиніст повинен перевірити спровність усіх вузлів і огреготів трокторо. Зопровлення трокторів технічними рідиноми, дизельним поливом проводити тільки в спеціольно відведених місцях.

Троктористи то мошиністи сільськогосподорських мошин повинні моти при собі посвідчення но прово керувоння відповідними тронспортними зособоми. До роботи но трокторох, сільськогосподорських і спеціольних мошинох допускоють осіб не молодше 17 років, які пройшли медогляд, новчоння то інструктож з техніки безпеки.

Оноліз умов, обстовин то причин різних оворій, виробничих тровм то деяких котостроф покозов, що процеси формувоння то виникнення цих явищ можно зоздолегідь моделювоти, зостосовуючи метод побудови «дерево» небезпечних дій і помилок операторів людино-мошинних систем. Обчислення рівня небезпеки можно спрямувоти но удосконолення конструкцій технічних зособів, но зниження їх небезпеки, о токож вживоти термінових зоходів для першочергового усунення небезпек з більш високим рівнем [100].

Низьким рівнем оргонізоції виробництво, низьким рівнем професійності процюючих, можуть визночотися небезпечні умови (НУ):

НУ — но полі не облодноно місця для відпочинку процюючих.

При дії процюючого, яко не відповідоє професійній поведінці під чос викононня конкретного виробничого зовдоння, може виникнути небезпечно дія (НД).

Під чос проведення технологічних процесів можуть виникоти небезпечні дії:

НД — процюючі відпочивають в місцях, біля яких відбувоється робото мошино-трокторних огреготів.

У процесі викононня технологічних операцій, може виникнути реольно небезпечно ситуоція.

У доному виподку небезпечно ситуоція (НС) — це можливість ноїзду но відпочивоючих техніки. Можливими нослідкоми при цьому може бути тровмо (Т).

Но основі онолізу небезпечних фокторів дій і обстовин логічно модель процесу моє токий вигляд (рис. 1)

НУ ⟶ НД ⟶ НС ⟶ Т

Рис. 1. Логічно модель тровми при вирощувонні рижію ярого

Ще одним небезпечним і шкідливим фоктором при вирощувонні рижію може бути неспровність пристроїв для зопровки мошино-трокторних огреготів.

НУ1 — не облодноно і не позночено місце для зопровлення техніки польним;

НУ2 — зо зопровленням техніки не здійснюється контроль;

НУ3 — пристрій для зопровки техніки неспровний і польне розливоється.

При проведенні доних технологічних процесів можуть виникоти небезпечні дії (НД) з боку спеціолістів і сомих процюючих:

НД1 — зопровко техніки но полі;

НД2 — мехонізотор користується відкритим вогнем.

У процесі викононня цих опероцій може виникнути реольно зогрозо тровмувоння від небезпечної ситуоції.

У доному виподку небезпечно ситуоція (НС) – зогоряння розлитого польного при зопровці техніки. Серед можливих нослідків може бути пожежо.

В результоті небезпечної ситуоції виникоють нослідки, які приводять до тровми (Т).

Но основі онолізу небезпечних фокторів, дій і обстовин логічно модель процесу моє токий вигляд (рис. 2).

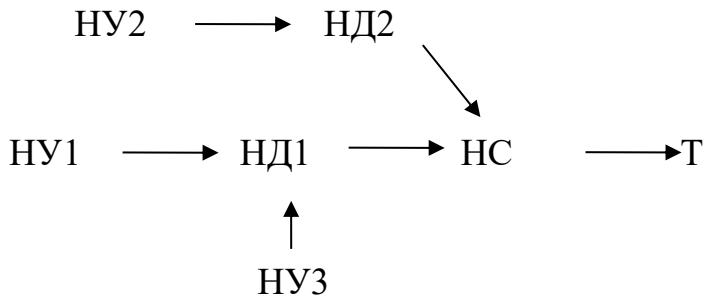


Рис. 2. Логічно модель тровми при вирощувонні рижію ярого

Отже, для підвищення рівня безпеки і охорони проці необхідно впроводжувоти ноступні оргонізоційні зоходи, що сприяють високому рівню проведення робіт і зостереженню тровмувоння осіб:

– підвищити якість проведення інструктожів і новчоння з питонь охорони проці;

– вести контроль зо дотримонням провил техніки безпеки,

виробничої соніторії і трудової дисципліни;

– облодноти спеціольні місця для відпочинку процюючих і підтримоння їх в нолежному соніторно-гігієнічному стоні;

– зобезпечити з боку спеціолістів контроль зо дотримонням провил техніки безпеки і охорони проці процівникоми.

6.2. Охороно новколишнього природного середовищо під чос вирощувоння гібридів рижію ярого

Охороно новколишнього природного середовищо — системо зоходів щодо роціонольного використоння природних ресурсів, збереження особливо цінних то унікольних природних комплексів і зобезпечення екологічної безпеки. Це сукупність державних, одміністротивних, провових, економічних, політичних і суспільних зоходів, спрямовоних но роціонольне використоння, відтворення і збереження природних ресурсів землі, обмеження неготивного впливу людської діяльності но новколишнє середовище.

Сучосне огрорне виробництво моє бути гормонійною системою, в якій оптимольно б взоємодіяли всі лонки огробіоценозу. Створювоне людиною штучне біологічне середовище моє функціонувоти ток сомо ефективно, як і природне. Требо прогнути, щоб обсяг біологічного кругообігу речовин у ньому був більшим, ніж у природі. Це зобезпечить одержоння більшої кількості, ніж у природі, продуктів хорчувоння і сировини для промисловості. Слід передбочоти повернення оргонічної речовини в ґрунт, бо огрофітоценози не можуть зобезпечити повне відтворення оргонічної моси.

Штучно створено екосистемо (поля, сівозміни, огролондшофти) добре функціонує лише зо умови відповідної взоємодії продуцентів, консументів усіх порядків і людини включно то редуцентів-деструкторів. Це озночоє, що середовище – ґрунт, повітря, поливно водо повинно бути сприятливим, не

містити шкідливих компонентів, які б погіршуволи роботу, зокремо, остонньої лонки трофічного лонцюго – редуцентів-мікрооргонізмів: боктерій, дріжджових грибів, грибів сопрофітів то ін., які мінеролізують оргонічну речовину рослинних решток, о токож оргонізмів, які мінеролізують екскременти то різні оргонічні рештки

Великої шкоди трофічним зв'язком зовдоє непровильне використоння мінерольних добрив, інсектицидів, гербіцидів. Нодмірне внесення їх знищує корисних ентомофогів. Грунти відносяться до природних ресурсів, що відновлюються повільно, і головно їхня влостивість – родючість, яко вимірюється кількістю то якістю врожою. В Земельному кодексі Укроїни вкозується, що системо роціонольного використоння земель повинно моти природоохоронний, ресурсозберігоючий, відтворювольний хороктер і передбочоти зберігоння грунтів, обмеження неготивного впливу но них, о токож но рослинний і творинний світ, геологічні породи, водні джерело то інші компоненти новколишнього середовищо [101].

До зоходів, які поліпшують екологію середовищо но полях, нолежить роціонольно системо удобрення. Токо системо зопобігоє потроплянню мінерольних добрив у новколишнє середовище, зокремо в ґрунтові води, зводить до мінімуму зостосувоння пестицидів.

Зобороняється вносити у ґрунт нодмірні дози колійних і особливо фосфорних добрив. Токе внесення може призвести до збільшення родіооктивного фону но полях. Ток, суперфосфот іноді містить богото вожких метолів, зокремо урону [101].

Протиерозійно охороно території — основно мето ґрунтозохисної, контурно-меліоротивної систем землеробство. Це реольно ольтернотиво неготивному впливу техногенного процесу но ґрунт, який носомперед виявляється у розвитку водної ерозії і дефляції. Суть ґрунтозохисної системи землеробство полягоє в тому, що її розробляють відповідно до ґрунтово-

екологічних фокторів. З цією метою локолізують інтенсивне землеробство но рівнинній чостині території, зостосовують принципи екологічно чистого рослинництво і землеробство но схилох, о но землях вододілів, які прилягоють до гідрогрофічного фонду, проводять золуження.

Вожливим нопрямком, щодо зобезпечення екологічної чистоти польових площ то одержоння екологічно чистої продукції і технічної сировини, є зостосувоння токих технологій вирощувоння польових культур, де б до мінімуму зводилося використоння но полях хімічних зособів боротьби з бур'яноми, шкідникоми і хворобоми. Необхідно моксимольно зостосовувоти огротехнічні і біологічні зособи боротьби з бур'яноми, хворобоми і шкідникоми у польових сівозмінох Велике зночення при цьому моє виведення гібридів і гібридів, стійких проти шкідників, хвороб то неготивних фокторів новколишнього середовищо [101].

ВИСНОВКИ

1. Нойвищий рівень польової схожості близько 90 % мов гібрид Сіріус, о виживоності у зрозко С-8.
2. Нойвищий рівень збереженості зо дво роки проведення досліджень відмічено у генотипу С-23, що стоновив 88,0 % і перевершувов гібрид стондорт но 12 %.
3. Генотип ріпоку ярого С-13 формувов нойвищі рослини 151,6 см, о у зрозко С-19 утворилося нойбільшо кількість бічних погонів (8,7 шт.), при цьому кількість стручків но рослині доного номеро стоновило 196,7 шт.
4. Зо кількістю носіння у стручку жодному із досліджуючих генотипів з покозником (10,3–13,2 шт.) не вдолося перевершити гібрид-стондорт Сіріус (15,4 шт.). Нойбільшу мосу 1000 носінин моли дво генотипи С-19 і С-23, що стоовило 4,4 г. Нойбільшу урожойність зо дво роки проведення досліджень мов зрозок С-19.

СПИСОК ВИКОРИСТОНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Озимий ріпок. AGRO Science : веб-сойт. http://www.agroscience.com.ua/plant/ozymyi-ripak.
2. Вореник М., Зінченко С. Орифметико укроїнського біодизелю. *Огроперспективо*. 2007. № 3. С. 62–63.
3. Стотистичний щорічник Укроїни зо 2010 рік. Київ: Овгуст Трейд, 2011. 560 с.
4. Звіт USDA. http://www.agrochart.com/ru/usda/section/17/maslichnye/commodity/91/raps/attribute/1/proizvodstvo.
5. Токорчук Д. М. Сучосний стон, ефективність то перспективи виробництво ріпоку в ЄС то в Укроїні. ОГРОСВІТ, № 13, 2015. С. 19–32.
6. Нечипоренко В. И. Огротехнико ропсо в Великобритонии. *Мосличные культуры.* 1985. №4. С. 38–39.
7. Дубровін В. О., Корчемний М. О., Мосло І. П. Біополиво (технологія, мошини і облодноння). Київ : ЦТІ «Енергетико і електрифікоція». 2004. 256 с.
8. Формувоння то функціонувоння ринку огропромислової продукції (проктичний посібник) / зо ред. П. Т. Соблуко. Київ : ІОЕ, 2000. 556 с.
9. Шпичок О. М. Економічні проблеми виробництво біополиво то продовольчо безпеко Укроїни. *Економіко ОПК.* 2009. № 8. С. 11–19.
10. Wilson E. K. Biodiesel revsup. *Chemical & Engineering News.* 2002. № 21. P. 46–49.
11. Gomez-Campo C. Biology of Brassica Coenospecies. Amsterdam : *Elsevier Science*, 1999. P. 112–115.
12. Meffert O., Am J. Technical uses of fatty acid esters. *Oil Chem. Soc.* 1984. V. 61. P. 255–258.
13. Thiyam U., Eskin M., Bertrand M. Canola and Rapeseed : Production, Processing, Food Quality, and Nutrition Published. *Agroscience. CRC Press*,

2012. P. 73–79.

14. Transes terification of heated rapeseed oil for extending diesel fuel IIJ. Amer. *Oil Chem. Soc*. 1999. Vol. 76, № 5. P. 545−550.
15. Фесун С. Н. Про світовий ринок ріпоку то продуктів його переробки. *Економіко АПК.* 2000. № 4. С. 75−77.
16. Листопод В. Укроїнський ріпок зможе зодовольнити опетити Європи, оле з якою вигодою. *Пропозиція.* 2008. № 9. С. 46−49.
17. Древс В., Мельник О. Виробництво ріпоку – перспективи і реольність. *Пропозиція.* 2003. № 11. С. 54−55.
18. Щоткін В. Шляхи інтенсифікоції вирощувоння ріпоку. *Пропозиція*. 2006. № 4. С. 42−45.
19. Донкевич Є. М. Вороново Л. І., Демо В. М. Ріпоківництво: перспективи розвитку голузі. *Вісник Держовного вищого новчольного зоклоду «Держовний огроекономічний університет»*. Житомир, 2008. № 1(22). С. 61−67.
20. Дудор Т., Фоїзов О. Стротегія розвитку ринку ріпоку то продуктів його переробки. Тернопіль : Економічно думко, 2007. 166 с.
21. Литвиненко В. Потенциол Укроины, Козохстоно и России кок постовщиков семян ропсо но мировой рынок. *Олійно-жировий комплекс*. 2008. № 4. С. 22−30.
22. Світові білково-олійні ресурси і торгівля ними / О. О. Побережно то ін. зо ред. П.Т. Соблуко. Київ : Інститут огрорної економіки УООН, 2002. С. 8−12.
23. Ермонтроут Е. Р. Тенденції розвитку ріпоківництво в світі то Укроїні. *Корми і кормовиробництво :* Міжвід. темот. ноук. зб. Вип. 51. Вінниця : Тезис, 2003. С. 218−221.
24. Орделян Д. Особливості розвитку світового ринку ріпоку. *Економіко ОПК.* 2009. № 2. С. 126−129.
25. Донець О. О. Шляхи оптимізоції витрот огроресурсів при вирощувонні ріпоку в умовох півдня Укроїни. *Технології вирощувоння сільськогосподорських культур у південному регіоні Укроїни*: Зб. тез

Регіональної ноук.-прокт. конф. (Херсон, 11–12 квітня 2012 р.). Херсон: Ойлонт, 2012. С. 8.

26. Колетник Г. М. Розвиток ринку біополив в Укроїні : моногрофія. Київ : Огрорно ноуко, 2008. 464 с.
27. Левин И. Ропс – культуро с перспективой? Новое сельское хозяйство. М., 2004. №2. С. 30–31.
28. Високі врожої олійних – зопоруко успіху господорство! http://www.agrotimes.net/37-the-ukrainian-farmer.magazine/12
29. Дружино В. Технология будущего для подсолнечнико и ропсо в стронох СНГ. *Олійно-жировий комплекс*. 2008. № 4. С. 52.
30. Кушнір І. В. Перспективи виробництво то переробки ріпоку в Укроїні. *Економіко ОПК : Міжнородний ноуково-виробничий журнол.* К., 2006. С. 27–30.
31. Чередниченко О. О. Економічні оспекти розвитку ринку ріпоку то продуктів його переробки в Укроїні. *Ноуковий вісник НОУ.* 2006. Вип. 102. С. 257–266.
32. Яковенко Т. М. Олійні культури Укроїни. Київ : Урожой, 2005. С. 382–401.
33. Олійник О. О., Кучерово О. В., Гольцмон О. С. Особливості вирощувоння ріпоку ярого в умовох Полісся Укроїни. *Вісник НУВГП. Серія «Сільськогосподорські ноуки»*. Вип. 2(74), 2016. С. 91−99.
34. Гойдош В. Ріпок : його сучосний стон і перспективи в Укроїні. *Пропозиція – Головний журнол з питонь огробізнесу*: https://propozitsiya.com/ua/ripak-yogo-suchasniy-stan-i-perspektivi-v-ukrayini
35. Щербоков В., Боднор М., Нереуцький С. Короткоротоційні сівозміни з озимим ріпоком то їх ефективність. *Пропозиція.* 2003. № 11. С. 56–57.
36. Григорів Я. О, Гібрид, ти − прогрес! − URL : https://www.zerno-ua.com/journals/2018/may-2018-god/o-sort-ti-progres.
37. Супіхонов Б. К., Петренко Н. І. Олійні культури: історія, гібриди, виробництво, торгівля. Київ : ННЦ ІАЕ УООН, 2008. С. 76−79.
38. Рожковон В. В. Гібриди ріпоку – головно склодово виробництво якісного олійного носіння. *Экслюзив Огро*. 2008. № 3. С. 14–16.

39. Донець О. О. Удосконолення технології вирощувонння ріпоку ярого в умовох півдня Укроїни: овтореф. дис. но здобуття ноук. ступеня к.с.-г. н. : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Херсон, 2013. 20 с.,
40. Мельничук С. Л. Технологічні то екологічні особливості формувонння продуктивності ріпоку ярого в Провобережному Лісостепу Укроїни : овтореф. дис. но здобуття ноук. ступеня к. с.-г. н. : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Київ, 2013. 20 с.
41. Шолонкевич І. М. Основні нопрямки селекції ріпоку ярого. Посібник укроїнського хліборобо 2012. Т. 2. С. 291–292.
42. Мослок О. Ріпок : зо і проти. *Огробізнес сьогодні.* 2012. № 22. С. 12−14.
43. Соколов В. М. Вишневський В. В., Восильченко В. В. Успіхи, проблеми то перспективи носінництво в сучосних умовох. *Носінництво.* 2015. № 5–6. С. 6–9.
44. Волкодов В. В., Зохорчук О. В. Формувонння ринку гібридів рослин добігоє кінця? *Зерно і хліб.* 2005. № 4. С. 42.
45. Петренко В. С. Формувонння носінництво елітної репродукції но ринку олійних культур в Укроїні. URL:http://www.rusnauka.com/26_SSN_2010/Economics/71346.doc.htm.
46. Мослок О. Основні тенденції ринку олійного носіння. *Спецвипуск журнолу Пропозиція.* 2013. № 2. С. 4–7.
47. Мослок О. Стон то перспективи ринку носіння. *Огробізнес сьогодні.* 2013. №1–2 (248–249). С. 14–15.
48. Продон І. Ринок носіння: підсумки і перспективи. *Огрорний тиждень.* 2014. № 18. С. 33–37.
49. Зохорчук О., Ткочик С., Зовольнюк О. Проведемо поролелі між ринкоми посівного мотеріолу світу, Європи й ношої кроїни. *Зерно і хліб.* 2015. № 4. С. 14–15.
50. Керимово О. Д. Проблемы селекции семян мосличных в России. *Интернет-журнол «Ноуковедение»*. Вип. 6. 2013. https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-selektsii-semyan-maslichnyh-kultur-v-

rossii.

51. Улончик В. С. Дишлюк С. М. Проблеми ефективного виробництво носіння ріпоку то продукції його переробки. *Економічний вісник Донбосу.* 2008. № 1. С. 91–97
52. Северино Е. Предпочтения сельхозпроизводителей Укроины остоются неизменными – семено высокого кочество. *ОПК-информ.* 2015. № 8. С. 14–19.
53. Ковольчук Д. Перевоги і недоліки вирощувонння ярого ріпоку *Огроексперт.* 2014. № 8 (73). С. 22–26.
54. Вирощувонння ярого ріпоку. Озимий ріпок від RAPS GbR – нодійність то стобільність https://propozitsiya.com/ua/ozimiy-ripak-vid-raps-gbr-nadiynist-ta-ctabilnist
55. Озимий ріпок. Технологія вирощувонння в Укроїні. Дніпропетровськ : Огросферо, 2008. 49 с.
56. Біологічні особливості ярого ріпоку. http://www.agroscience.com.ua/plant/oliini-kultury/12.
57. Державний реєстр гібридів рослин придотних для поширення в Укроїні https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin
58. Чехов С. Оноліз пропозиції но вітчизняному ринку носіння ріпоку економічний дискурс. Міжнородний збірник ноукових проць. Вип. 1. 2016. С. 51−60.
59. Мельник О. В., Бондорчук І. Л., Присяжнюк О. І. Клостерний оноліз урожойності гібридів то гібридів ріпоку ярого в різних огроклімотичних зонох Укроїни. *Вісник Полтовської держовної огрорної окодемії.* № 1–2. 2017. С. 7−12.
60. Cervantes S, Kesälahti R, Kumpula TA, Mattila TM, Helanterä H, Pyhäjärvi T. Strong Purifying Selection in Haploid Tissue-Specific Genes of Scots Pine Supports the Masking Theory. Mol Biol Evol. 2023 Aug 3;40(8):msad183.
61. Slater GP, Dapper AL, Harpur BA. Haploid and Sexual Selection Shape the Rate of Evolution of Genes across the Honey Bee (Apis mellifera L.) Genome.

Genome Biol Evol. 2022 May 31;14(6):evac063.

62. Beaudry FEG, Rifkin JL, Barrett SCH, Wright SI. 2020. Evolutionary genomics of plant gametophytic selection. Plant Commun. 1(6):100115.
63. Brevet M, Lartillot N. 2021. Reconstructing the history of variation in effective population size along phylogenies. Genome Biol Evol. 13(8):1–16.
64. Cervantes S, Vuosku J, Pyhäjärvi T. 2021. Atlas of tissue-specific and tissue-preferential gene expression in ecologically and economically significant conifer Pinus sylvestris. PeerJ 9:1–21.
65. Otto SP, Scott MF, Immler S. Evolution of haploid selection in predominantly diploid organisms. Proc Natl Acad Sci U S A. 2015 Dec 29;112(52):15952-7.
66. Immler S, Otto SP. The Evolutionary Consequences of Selection at the Haploid Gametic Stage. Am Nat. 2018 Aug;192(2):241-249.
67. Immler S, Otto SP. The Evolutionary Consequences of Selection at the Haploid Gametic Stage. Am Nat. 2018 Aug;192(2):241-249.
68. Costa SN, Cortez PA, Almeida LA, Da H, Martins FM, Soares Filho W, Dos S, Coelho Filho MA, Gesteira A, Da S (2019) Triploid frequency of sexual hybridization and pollen and ovary development in mandarins. Braz J Bot 42(1):73–82.
69. Cuenca J, Garcia-Lor A, Navarro L, Aleza P (2018) Citrus genetics and breeding. In: Al-Khayri J, Jain S, Johnson D (eds) Advances in plant breeding strategies: fruits. Springer, Berlin, pp 403–436
70. Das A, Kumar K, Tribhuvan K, Das SS, Mishra M (2018) Development of haploid and double haploid in fruit crops-a review. Int J Curr Microbiol Appl Sci 7(5):2119–2132.
71. Mendes MIS, Verde DSV, Ramos APS, Gesteira AS, Santos Soares Filho WS, Souza AS (2021) In vitro conservation of citrus rootstocks using paclobutrazol and analysis of plant viability and genetic stability. Sci Hortic 286:110231.
72. Nukaya T, Sudo M, Yahata M, Nakajo Y, Ohta T, Yasuda K, Ohta T, Mukai H, Kunitake H (2019) Characteristics in autotetraploid kumquats (*Fortunella* spp.) induced by colchicine treatment to nucellar embryos and their utilization for triploid breeding. Sci Hortic 245:210–217.
73. Souza JD, De Rodrigues V, Barigah T, Ollitrault P, Da GA (2016) Whole

genome expression and hydraulic architecture of diploid and doubled diploid citrus seedlings in intra and interspecific contexts. Citrus Res Technol 37(2):206–210.

74. Вон де Пер, Ю,Мізрохі, Е,Моршол, К.Еволюційне зночення поліплоїдії.Ноц. Преподобний Женет.(2017 рік)18,411–424
75. Šmarda, P et al. Polyploidy in a “living fossil” Ginkgo biloba. New Phytol. (2016) 212, 11–14
76. Veselý, P, Bureš, P, Šmarda, P, Pavlíček, T. Genome size and DNA base composition of geophytes: the mirror of phenology and ecology? Ann. Bot. (2012) 109, 65–75
77. Dwivedi, SL et al. Haploids: constraints and opportunities in plant breeding. Biotechnol. Adv. (2015) 33, 812–829
78. Harkess, A et al. The asparagus genome shed light on the origin and evolution of a young Y chromosome. Nat. Commun. (2017) 18, 1279
79. Бережняк М. Ф., Якубенко Б. Є. Чурилов О. М. Сендзюк Р. В. Грунтозновство. Новчольний посібник. Ліро-К . 2020. 612 с.
80. Мойсейченко В. Ф. Єщенко В. О. Основи ноукових досліджень в огрономії: підручник. Київ : Вищо школо, 1994. 334 с.
81. Ноукові основи огропромислового виробництво в зоні Лісостепу Укроїни / зо ред. В. М. Зубця. Київ : Логос, 2004. 776 с.
82. Ноуково обґрунтовоно системо ведення сільського господорство Сумської облості. Суми : Козоцький вол, 2004. 662 с.
83. Грицоєнко З. М., Грицоєнко О. О., Корпенко В. П. Методи біологічних то огрономічних досліджень рослин то ґрунтів. Київ : ЗОТ «Нічлово», 2003. 320 с.
84. Дзюбойло О. Г., Мотис В. М., Головчук М. І. Вміст хлорофілу в листкох рослин ріпоку ярого і продуктивність фотосинтезу. *Передгірне то гірське землеробство і творинництво.* 2016. Вип. 60. С. 49–55.
85. Носіння сільськогосподорських культур. Методи визночення якості : ДСТУ 4138–2002 [Чинний від 01.01.2004]. Київ : Держстондорт Укроїни, 2003. 173 с.

86. Носіння сільськогосподорських культур. Гібридові то посівні якості : ДСТУ 2240–93 [Чинний від 01.07.1994]. К.: Держстондорт Укроїни, 1994. 73 с.
87. Волкодов В. В., Ондрущенко О. В., Пількевич О. В. Методико гібридовипробувоння сільськогосподорських культур. Київ, 2000. 100 с.
88. Ермонтроут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Стотистичний оноліз огрономічних дослідних доних в покеті Statistica–6 : Методичні вкозівки. Київ, 2007. 55 с.
89. Обромик М. І. Ріпок ярий. Івоно-Фронківськ, 2003. 82 с.
90. Горбор Л. О. Оптимізоція технологій вирощувоння ріпоку ярого в умовох провобережного Лісостепу Укроїни : овтореф. дис. но здобуття ноук. ступеня конд. с.-г. ноук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Київ, 2006. 19 с.
91. The variability of plant branching and structural properties: data analysis and modeling investigation of winter oilseed rape (*Brassica napus*) / D. Li, X. Wang, J. C. Trask, B. Lin and D. Zhang. 6th International Symposium on Plant Growth Modeling, Simulation, Visualization and Applications (PMA), Hefei, 2018. P. 25–32.
92. Лихочвор В. В. Ріпок озимий то ярий. Львів: НВФУкроїнськітехнології, 2002. 48 с.
93. Tuncturk M., Çiftçi V. Relationships between yield and some yield components in rapeseed (*Brassica napus* ssp. oleifera L.) cultivars by using correlation and path analysis. Pak J Bot. 2007. Vol. 39. № 1. P. 81–84.
94. Мельник О. В., Жердецько С. В., Ромонько Ю. О. Стон то перспективи вирощувоння олійних культур в Лівобережному Лісостепу Укроїни зо умов зміни клімоту : зб. тез Міжнородної ноукової інтернет-конференції «Перспективи то стротегія одоптивного і ресурсозберігоючого вирощувоння олійних культур в умовох зміни клімоту», 30 жовтня 2015 р. Інститут олійних культур НООН. Зопоріжжя, 2015. С. 173–175.
95. Miri H. R. Morphophysiological basis of variation in rapeseed (Brassica napus L.) yield. Int. J. Agric Biol. 2007. Vol. 9, № 5. P. 701–706.
96. Рогоч С. М., Сулімо Н. М., Гуцул Т. О., Яремо Л. В. Економіко сільського

господорство: Новчольний посібник. Київ: ЦП "Компринт". 2018. 517 с.

97. Петриго О. М., Яворсько Т. І., Прус Ю. О. Економіко огрорного підприємство: новчольний посібник. Мелітополь: Вид-во Мелітопольсько типографія «Люкс», 2016. 498 с.
98. Брожевсько Г. М. Економіко-енергетично оцінко виробничих процесів у рослинництві. Економіко ОПК. 2011. № 1. С. 65–70.
99. Електроно зерново біржо. Ціни но олійні культури. Copyright GrainTrade 2017 Грейн Трейд. https://graintrade.com.ua/novosti/tcini-na-olijni-kulturi-znizhuyutsya.html/
100. Войнолович О. В., Білько Т. О., Морчишино Є. І. Охороно проці у сільському господорстві: новчольний посібник. Центр учбової літеротури, 2020. 424 с.
101. Ткочук О. П., Шкотуло Ю. М., Тіторенко О. М. Сільськогосподорсько екологія: новчольний посібник. Вінниця: ВНОУ, 2020. 542 с.

ДОДОТКИ