

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

АГРОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технології та зберігання продукції рослинництва

УДК 631.559:633.853.494:631.53048

Марчук Тетяна Іванівна

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

«Продуктивність гібридів ріпаку озимого залежно від норм
висіву»

201 Агрономія

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень

Використання ідей, результатів текстів інших авторів мають посилання на
відповідні джерела.

_____ (Т.І. Марчук)
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи Дідора Віктор Григорович
доктор с.-г. наук, професор

ЖИТОМИР – 2021

Анотація

Марчук М. Продуктивність гібридів ріпаку озимого залежно від норм висіву в умовах ДП ДГ «Нова перемога».

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальності 201- Агрономія – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

Кваліфікаційна робота підготовлена з урахуванням «Положень про кваліфікаційні роботи у Поліському національному університеті».

Робота комп'ютерного набору обсягом ... сторінок, ілюстрована рисунками ..., таблицями ..., список рекомендованої літератури - 42 джерела. Висновки та рекомендації виробництву підготовлені на основі проведених випробувань лабораторної харчової і промислової продукції (ДП «Житомирстандартметрологія»).

Перший розділ присвячений огляду літературних джерел за обґрунтуванню обраної теми досліджень.

В другому розділі показане місце, умови та методика проведення досліджень.

Основна частина роботи розмішена у третьому розділі. Основна увага спрямована на реакцію середньоранніх гібридів ріпаку озимого Фактор, Конрад та Гібрирок на норми висіву насіння, формування густоти стеблестою, урожайність та технологічні якості олії (вміст ерукової кислоти, глюкозинолатів).

Ключові слова: гібриди, норма висіву, перезимівля, урожайність, якість.

Annotation

Marchuk M. Productivity of winter crops of winter crops according to the norms of hanging in the heads of DP DN "Nova peremoga".

Qualification of a robot for the education of the master's degree for specialties 201- Agronomy - Polisky National University, Zhytomyr, 2021.

The quality of the robot was prepared with the help of the "Regulations on the quality of robots at the Polysk National University.

A computer robot with a set of ... sides, illustrated with pictures ..., tables ..., a list of recommended letters - 42 dzherels. Additions and recommendations for cooking on the basis of laboratory food and industrial products (DP "Zhitomirstandartmetrologiya").

The first distribution of assignments to a look at the literary dzherel for the ruling of those received.

In another section, a misce is shown, think about the technique of carrying out doslidzhen.

The main part of the robot is dispersed at the third one. The main respect is based on the reaction of mid-early hybrids of winter crops Factor, Konrad and Gibrirok on the norms for the viscosity of the crop, the formation of the density of the stalk, the yield and technological intensity of the olia (instead of the erucic acid, glucose.

Ключові слова: гібриди, норма висіву, перезимівля, урожайність, якість.

Зміст

	Стр.
Вступ	5
Розділ I Аналітичний огляд літературних джерел	8
Розділ II Місце, умови та методика	15
2.1. Місце та умови проведення досліджень	15
2.2. Погодні умови за роки проведення досліджень	20
2.3. Абіотичні фактори, біологічні особливості та технологія вирощування ріпаку озимого	22
Розділ III 3.1. Формування густоти стеблостою гібридів ріпаку озимого залежно норму висіву	30
3.2 Технологічні показники якості гібридів ріпаку озимого залежно від густоти стеблостою	34
3.3 Технологічне показники якості гібриду Фактор	37
3.4. Економіка виробництва вирощування ріпаку озимого	39
Висновки	40
Рекомендації виробництву	40
Література	41

ВСТУП

До середини XIX ст. олійні культури родини капустяних в Європі були добре розвинуті. В одній тільки Німеччині площа посіву досягала 300 тис. га. У зв'язку із загальним промисловим розвитком і попит на ріпекову олію для технічних потреб зростає. Нафтова промисловість на той час не була розвинена, і ріпак, в європейських сприятливих агрокліматичних умовах став однією з найпродуктивніших олійних рослин.

Але дешеві нафтопродукти, у тому числі мінеральні оливи, викликали різке падіння обсягів вирощування ріпака в Європі з 1909—1917 рр. площі під ріпаком скоротилися майже на 100 тис. га. Проте в азіатських країнах (в основному в Індії, на яку доводилося 3/4 всієї світової площі ріпака) вона займала біля 3 млн.га.

Вдосконалення методів очищення олії стало поштовхом до інтенсивного використання її як харчового продукту, особливо в Першу світову війну, коли виникла потреба в харчових оліях і жирах у Центральній Європі.

У 30-ті роки ріпак отримав відносно широке поширення у Великій Британії, США і Новій Зеландії; дещо пізніше — у ряді країн Заходу і Сходу, передусім у Китаї. Макуха використовувалася на корм худобі; в Америці і Новій Зеландії ріпак застосовувався як зелений корм і сировина для приготування силосу [37].

Високі урожаї ріпака дозволили довести світове виробництво насіння ріпака і каноли в 1999 р. до 42,5 млн т. Особливо зросли збори ріпака в Китаї, Індії, Канаді і країнах ЄС (Франції, Великій Британії і Данії) завдяки політиці, спрямованій на підвищення самозабезпеченості регіону шротами та оліями і скорочення традиційного імпорту американської сої. У зв'язку з перевиробництвом рослинних олій в середині 80-х років в Євросоюзі проводяться заходи з обмеження зборів ріпака.

Три країни світу збирають 57 % світового урожаю. Передбачається, що і в найближчому майбутньому зростання зборів ріпака відбудеться в Китаї,

Канаді, Індії, а також в США. В Східній Європі найбільші урожаї ріпаку припадають на Чехію і Польщу (по 11 млн т в 1999 р.) [38].

Поліпшення якості ріпакової олії викликало у всьому світі різке збільшення попиту на неї. Обсяги виробництва ріпакової олії були вищими за обсяги виробництва соняшникової вже в 1985 р. і за 30 років збільшилися більш ніж у 8 разів, досягнувши в 1999 р. 127 млн т. Ріпакова олія за обсягами виробництва стала третьою у світі після пальмової і соєвої. Майже чверть світового виробництва припадає на Китай (3,0 млн т). Далі йдуть Індія (1,9), Німеччина (1,7), Канада (1,5), Японія (0,9) Велика Британія та Франція (по 0,6), США, Польща, Мексика (по 0,3 млн т). Німецькі виробники біопалива мали намір орендувати українські землі [38, 43].

Прикладом збільшеного попиту на ріпакову олію стало збільшення її експорту із США і Канади з початку 80-х років у понад 13 разів (з 3,7 до 49,2 тис. т). У світовій торгівлі ріпакова олія, включаючи гірчичну, за обсягом імпорту і експорту посідає четверте місце після пальмової, соєвої і соняшникової.

В багатьох країнах ріпак вирощується як олійна культура. Вона широко споживається в їжу у багатьох країнах світу: для смаження, салатів, виготовлення маргарину тощо. За смаковими властивостями вона прирівнюється до оливкової, має попит і вважається однією із найкращих рослинних олій. Вона прозора, не окислюється, відсутній неприємний запах, як лляна і соєва. В США канолова олія з 1985 р. має офіційний статус безпечної для споживання людиною [37, 38].

Останнім часом поширеним стало використання ріпакової олії як сировини для виробництва біодизелю [2, 9].

У насінні ріпака міститься 35-50 % жиру, 19-31 % добре збалансованого за амінокислотним складом білка, 5-7 % клітковини [10, 14].

Мета дослідження: використання високоякісних гібридів ріпаку озимого без ГМО з найменшим вмістом ерукової кислоти і глюкозинатів.

Об'єкт дослідження: процес формування продуктивності та якості залежно від гібридів зарубіжної селекції.

Предмет досліджень: гібриди ріпаку озимого: Фактор, Конрад; Гибрирок та норми висіву: 0,4-0,8-1,2 млн.шт./га. Визначення вмісту і збір олії, глюкозунолатів.

Публікації досліджень:

1. Марчук Т.І., Раснівський Д.А., Лень І.І. –магістри, професор Дідора В.Г.

Продуктивність гібридів ріпаку озимого залежно від норм висіву/ Матеріали наук.-прак.конф.студентів (м. Житомир, 27 вересня 2021 р.) . Житомир: Поліський національний університет. 2021. С. 11-15.

2. Раснівський Д.А., Марчук Т.І., Андрощук І.В., Лень І.І. –магістри, професор Дідора В.Г.

Вплив мінеральних добрив та регуляторів росту на продуктивність гороху/ Матеріали наук.-прак.конф.студентів (м. Житомир, 27 вересня 2021 р.) . Житомир: Поліський національний університет. 2021. С. 5-11.

3. Раснівський Д.А., Андрощук І.В., Піскун В.В., Марчук Т.І. професор Дідора В.Г.

Симбіотична азотфіксація зернобобових культур. Матеріали наук.-прак.конф.студентів (м. Житомир, 27 вересня 2021 р.) . Житомир: Поліський національний університет. 2021. С. 15-18.

Розділ 1

Аналітичний огляд літературних джерел

Ріпак - це однорічна трав'яниста рослина з прямостоячим круглим гіллястим стеблом заввишки до 1,5 м. Черешкові листки сизо-зелені з восковим нальотом, слабо хвилясті, у верхній частині листа ланцетовидні. На відміну від озимого ріпака ярий у прикореневій розетці має менше листків. Бічні пагони першого порядку - 9-10 - розміщені рівномірно. Суцвіття - розпушена китиця. Квітки жовті, 25-45 шт. на центральній гілці. Цвітіння починається з нижнього боку суцвіть і триває близько 30 днів. Стручки розміщені під тупим кутом щодо стебла, 55-75 мм завдовжки. Корінь міцний, стрижневий, веретеноподібний, заглиблюється на 80-120 см. Бокові корені розміщуються в орному шарі, розгалужуючись до 50-70 см у сторони. Майже третина кореневої системи розміщується в орному шарі, 70-80 % сягає глибини 90 см.

Кількість насінин у стручку - 18-30 шт. Маса 1000 насінин - 3,0-4,5 г.

Насіння дрібне, округле, діаметром 0,9-2 мм, темно-бурого або чорного кольору [3, 7, 14].

Відношення до вологи. Ріпак - рослина помірної кліматичної зони, він більш вимогливіший до вологи, ніж зернові культури. Ріпак добре реагує на опади впродовж вегетації, але не заливні дощі. Експериментально встановлено, що для формування однієї частини сухої речовини ріпак витрачає 500-700 частин води, що в 1,5 раза більше, ніж зернові. Потреба у воді впродовж вегетаційного періоду неоднакова: в перші півтора місяця після появи сходів вона низька. Критичний період вологозабезпечення - початок цвітіння - дозрівання. Середньодобова потреба у воді в цей час становить 3-5 і більше мм за добу, або 55 м³/га. Проте і надлишок вологи негативно впливає на розвиток ріпака. Оптимальна вологозабезпеченість визначається при сумі опадів за період активної вегетації 307 мм [15].

Різні групи рослин не однаково реагують на тривалість освітлення, що доведено експериментальними дослідженнями.

Деякі види відокремились як рослини довгого дня, інші - короткого, а ще деякі на тривалість дня не реагують. Загальновідомо, що в умовах довгого дня рослини формують вищий урожай. Тривале освітлення цих рослин викликає прискорений перебіг та проходження фаз розвитку. Ріпак - рослина довгого дня, оскільки цвіте й плодоносить при 12-годинній тривалості дня. Його розвиток проходить краще при порівняно більшій кількості падаючих на рослину довгохвильових променів. Рослини ріпака, як і всі капустяні культури світлолюбні. В загущених посівах у результаті недостатнього освітлення спостерігається взаємозатінення рослин, передчасне відмирання листя. Повноцінного розвитку рослини ріпака досягають при інтенсивному освітленні в першому верхньому ярусі. За недостатнього освітлення в період дозрівання вміст жиру в насінні значно знижується [23].

Ріпак - холодостійка рослина, його насіння проростає при температурі 1-3° С, дружні сходи (через 5-7 днів) з'являються при 9-12° С. Сходи витримують заморозки до мінус 3-4° С, а в стадії кількох листочків - короткочасні заморозки до мінус 7-8° С. Для повного розвитку за час від проростання до повного досягання потребує 1600-1800° тепла [28].

Ріпак - вимоглива до родючості ґрунтів культура. Найбільш придатні для нього ґрунти структурні з нейтральною або слабоекислою реакцією ґрунтового розчину, з глибоким орним і водопроникним підорним шаром.

Я.Б. Бардіян стверджує, що як для озимого, так і ріпака ярого найбільш придатними вважаються ґрунти із вмістом гумусу не менше 0,9-1,1 %, рН у межах 5,8-6,5 та забезпеченістю фосфором не менше 6,0 - 7,5 мг на 100 ґрунту. До таких належать чорноземи, темно-сірі і сірі лісові ґрунти. В зоні Полісся на дерново-підзолистих піщаних і супіщаних ґрунтах перевагу слід віддавати ярому ріпаку.

Висока вимогливість ріпака до родючості ґрунту пояснюється в першу чергу його потребою в елементах живлення. За даними досліджень І.А. Стебута середній урожай ріпака виносить з ґрунту в 1,5 раза більше азоту і

калію, в два рази більше фосфорної кислоти і в 4 рази більше кальцію порівняно з зерновими.

В.Д. Гайдаш [7] відмічає, що на формування центнера основної продукції ріпак витрачає 5,0-6,2 кг азоту, 2,4-3,4 кг фосфору, 2,5-4,0 кг калію, а кальцію, магнію, бору та сірки - в 3-5 разів більше, ніж зернові культури. Слід зазначити, що ця закономірність спостерігається незалежно від ґрунтових умов. Так, на чорноземах опідзолених на формування 1 ц продукції ріпак витрачає азоту і фосфору в 2 рази, калію, магнію, бору, сірки - в 3-4 рази більше, ніж зернові [2]. При урожаї 30 ц насіння ріпак виносить з гектара 150-190 кг азоту, 70 -100 кг фосфору, і 80-270 кг калію [33].

В зв'язку з високим виносом елементів живлення ріпак позитивно реагує на внесення добрив. За даними досліджень [5, 9, 39] найбільший приріст урожаю насіння ріпака одержано при сумісному внесенні органічних і мінеральних добрив. Так, за даними Г.М. Ковальчука, внесення 25 тонн гною на гектар на фоні мінеральних добрив забезпечувало приріст урожаю насіння від 1,1 до 2,6 ц/га. Проте більшість вчених схиляються до думки, що органічні добрива краще вносити під попередники ріпака, тому що безпосереднє внесення під ріпак веде до затягування вегетації, нерівномірного дозрівання і сильного забур'янення посівів [32]. Серед елементів мінерального живлення особливу роль відіграє азот, оскільки він входить до складу білків і нуклеїнових кислот. Оптимальний азотний режим поліпшує ріст ріпака, збільшує вміст білка.

За нестачі азоту для живлення рослин ріпака насамперед послаблюється їхній ріст, зменшується сумарне нагромадження біомаси. Це є наслідком зниження продуктивності фотосинтезу, зумовленого зменшенням площі асиміляційної поверхні листя і вмісту в ньому хлорофілу. Зовнішні ознаки такого стану - здрибнення листя і блідість його зеленого забарвлення. При цьому скорочується період активного функціонування листя, і воно раніше обпадає. За надмірного однобічного посилення азотного живлення спостерігаються такі негативні явища, як подовження вегетації рослин [13].

Аналіз результатів досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів показує, що дози внесення азоту залежать від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей сорту, програмованої урожайності, якості насіння і коливаються в межах 120 - 260 кг діючої речовини на гектар.

При вирощуванні ріпака ярого на чорноземах із середнім вмістом рухомого фосфору та обмінного калію оптимальною дозою азоту є 90 кг діючої речовини (3), при цьому відзначена висока кореляційна залежність між вмістом елементів живлення в ґрунті і дозами добрив: по азоту $r = 0,70 - 0,91$, по фосфору - $0,98-0,99$ [20]. В умовах достатнього зволоження під ріпак рекомендується вносити 125-150 кг/га азоту, а при надмірній кількості опадів дозу збільшують до 220 кг/га.

На думку більшості авторів, визначальним при внесенні азоту є рівень програмованого врожаю. Так, при плановому врожаї до 20 ц/га необхідно внести 120 - 180 кг/га азоту, 20-25 ц/га - 140-180 кг/га, більше 25 ц/га - 160-200 кг/га.

Значну роль для зростання продуктивності рослин ріпака ярого відіграє фосфор. Він підвищує стійкість рослин до вилягання, стимулює процес утворення насіння і прискорює його дозрівання. Фосфор бере безпосередню участь у синтезі білків, передачі генетичної інформації, утворенні клітинних мембран, фотосинтезі та аеробному диханні. Нестача фосфору викликає послаблення коренеутворення та галуження коріння. За даними досліджень [32, 43] оптимальною дозою фосфору на чорноземних ґрунтах із середнім вмістом рухомого фосфору є 90 кг/га. У більшості випадків для одержання врожаю насіння 20-30 ц/га необхідно вносити 50-90 кг/га фосфору [1]. Калій, подібно до азоту - один з найнеобхідніших для розвитку ріпака елемент живлення. Він відіграє важливу роль у вуглеводному і білковому обмінах, активізує ферментні та ферментні системи, сприяє використанню азоту, підвищує водоутримуючу здатність цитоплазми, стійкість рослин проти зневоднення тканин та несприятливих факторів середовища - посухи, низьких

температур, грибкових захворювань. Дефіцит калію в живленні гальмує транспортування вуглеводів у рослинах, знижує інтенсивність фотосинтезу.

Встановлено, що на чорноземних ґрунтах з високим вмістом калію приріст урожаю насіння ріпака ярого на 10% був обумовлений азотними і на 30% - фосфорними добривами, і майже не залежав від калійних [26].

Узагальнивши результати багатьох досліджень, В.Д. Гайдаш [9] дійшов висновку, що залежно від попередника (картопля, зернобобові, однорічні трави, зернові колосові) дози добрив повинні становити: N-60-120, P-30-60, K-60-120 кг на гектар діючої речовини. Крім мінерального удобрення ріпак добре реагує на внесення мікроелементів: бору, молібдену, марганцю, сірки, а на кислих ґрунтах - на вапнування, що підвищує врожай насіння на 20-25% [6,32].

Таким чином, серед основних елементів живлення визначальним у формуванні ріпака ярого, зокрема на дерново-підзолистих ґрунтах, є азот, на фіні достатнього, забезпечення фосфором і калієм.

Ріпак у своєму розвитку проходить чотири періоди: I - утворення листків; II - утворення генеративних органів; III - цвітіння; IV - достигання, що діляться на 12 етапів органогенезу та 20 фенофаз. Знання особливостей проходження фаз росту і розвитку рослин ріпака необхідне для біологічного контролю за формуванням урожаю. Такий контроль дає змогу більш кваліфіковано оцінювати вимоги рослин до факторів життя, обґрунтовувати технологічний процес вирощування культури [10].

Дерново-підзолисті супіщані ґрунти характеризуються безструктурністю, швидко ущільнюються, тому важливим засобом оптимізації їх фізичного стану є механічний обробіток. Первинним і визначальним показником властивостей таких ґрунтів є щільність будови, в зв'язку з тим, що зміна її показників впливає на водно-повітряний і поживний режими, ріст і розвиток кореневої системи і, як наслідок, всієї рослини. Це дає змогу використовувати щільність як основний показник якості середовища існування рослин в плані фізичних властивостей ґрунту [19].

На підставі експериментального визначення оптимальної будови орного шару, дерново-підзолистий супіщаний ґрунт має гексагональне упакування первинних часток, мікроагрегатів з рівноважною щільністю $1,50 - 1,55 \text{ г/см}^3$ [16] і оптимальною для більшості польових культур є щільність в межах $1,30 - 1,50 \text{ г/см}^3$ [10].

Під впливом природних і антропогенних факторів (зволоження, висихання, промерзання, механічне ущільнення) фізичний стан ґрунту значно змінюється - за осінньо-весняний період за зяблевого обробітку та під кінець вегетації рослин за весняного обробітку щільність орного шару наближається до рівноважної

В зоні Полісся, як правило, під ярі культури рекомендується проводити зяблевий обробіток ґрунту, який включає лушення після збирання попередника з наступною оранкою на глибину гумусового горизонту [21].

Проте в більшості випадків така система обробітку дерново-підзолистих ґрунтів не забезпечує оптимальної будови орного шару навіть весною перед сівбою. В зв'язку з цим, ряд авторів [24] рекомендують проводити переорювання зябу весною на глибину меншу, ніж основна оранка, або обмежуватися мілким обробітком дисковими знаряддями восени, навесні проводити основний обробіток [10,14]. А на думку А.М. Малієнка зяблевий обробіток таких ґрунтів, з агрофізичної точки зору, виступає як екстенсивна система, оскільки вихідна щільна будова орного шару відновлюється задовго до сівби, в зв'язку з чим виникає необхідність розпушування ґрунту. Виходячи з цього, автор рекомендує зводити мілкий зяблевий обробіток ґрунту безполицевими знаряддями.

Впродовж тривалого часу апріорною вважалася теорія гомогенної будови орного шару [6]. Проте, незалежно від типу ґрунту та способів його обробітку переважна більшість дослідників вказують на диференціацію орного шару за показниками родючості [7]. З розвитком системи обробітку ґрунту безполицевими знаряддями диференціація орного шару за родючістю оцінюється позитивно. Проте більшість авторів вважають за необхідне

чергувати в сівозміні оранку з безполицевим обробітком [27, 31], що сприяє рівномірному розподілу поживних елементів по профілю орного шару. За даними досліджень Г.В.Бойко [4], чергування глибокої (28-30 см), звичайної (18-20см) оранки з обробітком дисковими знаряддями сприяло накопиченню гумусу в шарі ґрунту 10-20 см на 0,04- 0,06%, а в шарі 0-10 см - 0,16-0,21%. Погоджуючись з фактом істотного впливу способів, глибини і тривалості застосування того чи іншого обробітку у сівозміні на розподіл поживних речовин, дослідники по різному оцінюють його дієвість [24].

Є твердження про переваги безполицевих розпушувачів над оранкою [1, 4], і навпаки - їхню рівнозначність і зрештою - про переваги комбінованих систем обробітку ґрунту [21, 27].

Більш глибоко, з урахуванням нових досягнень, описана технологія вирощування і, особливо, залежність продуктивності ріпаку від щільності стеблостою доктором, професором з Німеччини Рфті Дутеилу.

Оптимальна густина ріпаку озимого в осінній період повинна становити 40-80 шт./м² 40-60 шт./м² для гібридів, що впродовж норми висіву для гібридів 0,5-1,0 млн.шт./га схожих насінин на 1 га або 3-6 кг/га, для сортів 4-6 кг/га [35].

В.Г. Дідора вважає, що норма висіву ріпаку озимого за широкорядного посіву становить 1,2-2,0 млн.шт./га або 7-9 кг/га [32]. Для створення оптимальної густоти стеблостою норма висіву повинна становити 0,9-1,2 млн.шт./га схожого насіння, що становить 4-6 кг/га [20].

З метою знищення бур'янів в посівах ріпаку озимого рекомендується застосовувати гербіцид Селект 120 за норми 0,4-1,8 кг/га за висоти бур'янів 3-5 см, або за висоти багаторічних 15-20 см (незалежно від фази розвитку ріпаку) [45].

РОЗДІЛ II

Місце, умови та методика

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Підприємство-виробник: ДП ДГ «Нова Перемога» Житомирської області Любарського району.

Основний тип ґрунтів чорноземи опідзолені, темно-сірі, легкосуглинкові. Агрохімічний аналіз характеризується вмістом гумусу – 1,9-2,1 %, добре забезпечені рухомими формами фосфору та обмінним калієм, реакція ґрунтового розчину слабо кисла, рН 5,8-6,1 [12].

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика ґрунту

(виробнича лабораторія ТОВ НДЦ «Афіна Паллада», ДСУ 4115: 2002)

Показники	Одиниці вимірювання	Результат	Ступенів
Вміст гумусу	мг/кг	1,9	середній
Масова частка легкогідролізованого азоту(N)	мг/кг	9,9	низький
Масова частка рухомого фосфору (P ₂ O ₅)	мг/кг	181	високий
Масова частка рухомого калію (K ₂ O)	мг/кг	107	підвищений
Масова частка рухомої сірки (SO ₄)	мг/кг	5,4	підвищений
Масова частка рухомих сполук міді (Cu)	мг/кг	0,002	дуже низький
Масова частка рухомих сполук заліза (Fe)	мг/кг	1,14	дуже низький
Масова частка рухомих сполук цинку (Zn)	мг/кг	0,04	дуже низький
Масова частка рухомих сполук марганцю (Mn)	мг/кг	5,64	низький
рН ґрунту (KCL)	од. рН	5,8	слабо кислий

Ґрунт придатний для вирощування сільськогосподарських культур в сівозміні. З метою покращення родючості ґрунту необхідно провести вапнування та застосувати листкове живлення комплексними добривами на хелатній основі.

Таблиця 2

Варіанти досліджень

Гібриди	Норми висіву					
	млн.шт./га			кг/га		
Фактор	0,4	0,8	1,2	2,0	3,6	4,4
Конрад	0,4	0,8	1,2	2,0	3,6	4,4
Гибрірок	0,4	0,8	1,2	2,0	3,6	4,4

Загальна площа посіву ріпаку озимого становить 150 га, у тому числі кожен гібрид займає площу 50 га. У виробничому досліді вивчала норми висіву гібридів.

Сорт Фактор – середньоранній, тип ОО (безеруковий, стійкий до хвороб (білої гнилі, фомозу, плісняви – 8 балів).

Вміст олії – високий – 44,6 %.

Рекомендована норма висіву – 0,5 млн.шт./га.

Потенційна врожайність – 7,0 т/га [40].

Сорт Гибрірок – середньоранній, низькоерукований, олійність – 48-51%, потенційна врожайність – 5,5 т/га, інтенсивне гілкування вміст+глюкозинолатів 17-18 мк моль/г.

Рекомендована норма висіву 0,4-0,5 млн.шт./га. Інтенсивне гілкування. Середньостійкий до хвороб (фомоз, біла плямистість, альтернаріоз, вертицілюоз) [41].

Сорт Конрад – середньоранній, тип ОО (безеруковий), стійкий до хвороб – 8 балів (до білої гнилі, фомозу, плісняви).

Вміст олії – високий, потенційна врожайність – 7,0 т/га, вміст глюकोзинолетів – менше 15 ммоль/г. Стручки стійкі до розтріскування [42].

Науково-обґрунтована польова сівозмiana у відділенні 1

Загальна площа в сівозміні – 1350 га, чергування культур:

1. Багаторічні трави
2. Пшениця озима
3. Ріпак озимий

4. Пшениця озима
5. Кукурудза на зерно
6. Соя, горох, люпин
7. Пшениця озима
8. Ярі зернові з підсівом багаторічних трав
9. Буряк цукровий, соняшник.

У дослідах проводили наступні спостереження, обліки і аналізи:

- Визначення агрохімічних показників ґрунту: вміст азоту за Тюрінім; рухомого фосфору та обмінного калію- за Кірсановим, рН - потенціометричним методом, гідролітичну кислотність - за методикою Каппена в модифікації ЦІНАО; лужногідролізований азот - за Корнфілдом, суму ввібраних основ - за Каппеном.

- Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин сої проводили відповідно до "Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур". Відмічали основні фази росту і розвитку рослин: за початок фази приймали наявність не менше як у 10 % рослин, за повну - 75 % рослин. Підрахунок густоти рослин проводили у фазі повних сходів і перед збиранням врожаю на постійно закріплених кілочками майданчиках, у двократній повторності на двох несуміжних повтореннях.

Розрахунки польової схожості визначали відношенням повної схожості рослин до кількості висіяного схожого насіння

$$\text{П.с.} = \frac{A}{A_1} \cdot 100 \%, \text{ де}$$

- П.с. – польова схожість, %
- А – повна схожість, шт./ м²
- А₁ – норма висіяного схожого насіння, шт./ м²

Повноту стеблестою визначали за відношенням густоти стеблестою перед збиранням до польової схожості:

$$П = \frac{Ап.з}{Ап.с} \cdot 100 \%, \text{ де}$$

- Ап.з – густина стеблестою перед збиранням, шт./ м²
- Ап.с – густина стеблестою в період повних сходів, шт./ м²
- П.с. – повнота стеблестою перед збиранням, %.

Підрахунки густоти стеблестою проводили двічі, перший раз у певної схожості – 75 %, другий раз перед збиранням на площі 1 м².

Загальну висоту стеблестою та висоту кріплення нижніх бобів визначали шляхом відбору середніх зразків по 100 шт. рослин.

Біометричну оцінку урожаю сортів сої проводили на 50 рослинах з кожної ділянки у двох несуміжних повтореннях.

Висоту рослин визначали шляхом відбору середніх зразків по 100 рослин у двократному повторенні двох несуміжних ділянках.

Формування кількості та маси бульбочок, тривалості загального і активного симбіозу проводили згідно з методикою Г.С. Посипанова[22];

- біометричну оцінку урожаю сортів сої проводили на 10 рослинах з кожної ділянки у чотирьох повтореннях;
- аналіз елементів структури урожаю проводили за пробними снопами, які відбирали перед збиранням з двох несуміжних повторень у двох місцях ділянки розміром 1 м² ;
- облік врожаю проводили методом суцільного обмолоту при вологості 14-15% і зважування насіння з кожної ділянки. Одночасно відбирали середню пробу насіння з кожної ділянки і наступним визначенням вологості і засміченості;
- біохімічну оцінку гібридів проводили згідно загальноприйнятої методики;

- визначення вмісту білка за методики Кієльдаля;
- визначення вмісту жиру на апараті Сокслета.

Сорти безерукові, без ГМО. Визначення показників якості насіння сортового складу проводили за методики: токсичні елементи; спектрофотометр – абсорбційний С-115-М1, свідоцтво про калібрування № 2476 від 16.02.2018 р.

- Спектрометр атомно – абсорбційний С-115 – М18, свідоцтво про калібрування № 2477 від 16.02.2018 р.

Пестициди: Хроматограф газовий «Кристал 2000 М», свідоцтво про калібрування № 1244 від 09.08.2017 р.

Мітоксини: Рідинний хроматограф «Флюорат-02-М», свідоцтво про калібрування № 2577 від 14.05.2018 р.

Рідинний хроматограф «Люмахром» детектор СФЛ 3220, свідоцтво про калібрування № 2576 від 14.05.2018 р.

Ерукова кислота: Газовий хроматограф «Кристал– 2000 М», свідоцтво про калібрування № 1203 від 27.07.2017 р.

- Наявність генетично-модифікованих організмів: ДСТУ ІЗО21569 : 2008. (стійкість гену до фосфінотрицину - Pat; стійкість гену до фосфінотрицину - Var; до гліфосату - EPSP.
- Олійність – ДСТУ 7577: 2014.
- Глюкозинолати – ГОСТ 9824-87.

Виробничі польові дослідження проводили відповідно методики Доспехова Б.А. [11] та методики наукових досліджень в агрономії [22].

2.2. Погодні умови за роки проведення досліджень

Таблиця 3

Абіотичні фактори за роки проведення досліджень

Місяць	Декада	2020			2021		
		W	t °C	ГТК	W	t °C	ГТК
Травень	I	54,0	11,9	4,5	14	12	1,2
	II	25,0	12,4	2,0	42	12,2	2,9
	III	62	11,3	5,2	140	15,2	9,2
	Σ	141	12,0	4,0	132	13,8	1,4
Червень	I	16,0	17,6	0,9	14	6,8	2,0
	II	22,0	22,7	0,9	17	20,2	0,8
	III	60,0	22,0	2,7	18	24,1	0,7
	Σ	98,0	20,7	1,3	49	17,3	2,8
Липень	I	10,0	21,1	0,5	8	22,8	0,3
	II	4,0	19,6	0,2	25	25,2	1,0
	III	52,0	20,5	2,5	4	22,6	0,2
	Σ	66,0	20,4	1,0	37	23,3	1,6
Серпень	I	11,0	20,9	0,5	35	20,9	1,7
	II	3,0	19,4	0,1	7	20,8	0,3
	III	3,0	15,8	0,0	42	16,8	2,5
	Σ	17,0	20,6	0,3	84	19,5	4,3
Вересень	I	8,0	19,2	0,4	1	13,5	0,06
	II	0,0	16,2	0,0	17	15,3	1,1
	III	3,0	15,8	0,0			
	Σ	11,0	17,0	0,2			

Погодні умови за вегетаційний період 2020 роки були не стабільні. Перша і друга декади травня характеризуються як добре зволожені, що

привело до пізніх строків сівби. Червень місяць був посушливам, ГТК коливався в межах 0,1-0,6 (сухий), перша і третя декади липня характеризується, як посушливі, а в другій декаді опади відсутні.

Вегетаційний період серпня сухий, ГТК коливається в межах 0,0-0,4, такі погодні умови негативно вплили на ріст і розвиток ріпаку озимого.

У 2021 році відновлення вегетації і подальший ріст і розвиток рослин відбувався за сприятливих погодних умов, показники ГТК знаходилися в межах 1,2-9,2, а в третій декаді травня місяця надійшло 192 мм опадів.

Запаси продуктивної вологи в ґрунті та невелика кількість опадів в липні місяці забезпечили задовільний ріст і розвиток, але підвищення температурного градієнту на $+2+3$ °С ущільнили поверхневий шар ґрунту.

В серпні місяці загальна кількість опадів становила 84 мм, що перевищувало середньобагаторічні показники за температури повітря $19,5$ °С.

Формування суцвіть, плодів і їх зрілість проходила за сприятливих погодних умов, особливо у другій і третій декаді вересня місяця.

2.3. Абіотичні фактори, біологічні особливості та технологія вирощування ріпаку озимого

Суть інтенсивної технології полягає в забезпеченні своєчасного виконання основних елементів технологічних прийомів в оптимальні строки з урахуванням біологічних вимог культури.

Таблиця 3

Біологічні фактори і біологічні особливості ріпаку озимого

№ п/п	Біологічні фактори і біологічні особливості ріпаку озимого	Показники
1	Тепло: - мінімальна температура проростання насіння, °С - оптимальна температура проростання насіння, °С - мінімальна температура з'явлення сходів - температура, що спричиняє пошкодження сходів, °С - оптимальна температура росту і розвитку, °С сума активних температур за вегетаційний період (вище +5 °С), °С	+1+ 3 +17+20 +5+6 -6-10 +18+25 1900-2100
2	Волога: - оптимальна вологість ґрунту, % - кількість води в орному шарі фунту для отримання дружніх сходів, мм - потрібно для набухання і проростання насіння, % - транспіраційний коефіцієнт - критичний період за вологістю	65-75 20-30 50-60 750 Цвітіння- бульбонізація

продовження таблиці 2

3	Винос елементів живлення, кг/ц основної та побічної продукції: -P ₂ O ₅ -K ₂ O	5,4-7,0 5,0-8,0 5,8-6,5
4	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	pH 5,8-6,5
5	Відношення до світла (довжина дня)	довгого дня
6	Оптимальна щільність фунту, г/см ³ -на сірих ґрунтах -на чорних ґрунтах	1,2-1,3 1,1-1,25
7	Індекс листкової поверхні Оптимальна площа листкової поверхні на 1 га, тис.м	6,0-7,0 60-70
8	Тип кореневої системи	стрижневий
9	Заглиблення коренів у ґрунт, м Горизонтальне розростання кореневої системи	1,5-3,0 0,8
10	Використання ФАР, % -задовільне -добре	1,0-1,5 3,0-4,0
11	Спосіб запилення	перехресно-запильний
12	Тривалість вегетаційного періоду, днів -ранньостиглі форми -пізньостиглі форми	220-280 100-120



Рис. 1. Мікростадія 1. Фаза розвитку за шкалою ВВСН, 4-й справжній листок, 14.



Рис. 2. Фаза розвитку за шкалою ВВСН, утворення листків, 15-19



Рис. 3. Фаза розвитку за шкалою ВВСН, закінчення цвітіння, 70-79.

Впровадження у виробництво прогресивних агротехнічних заходів, досягнень агрономічної науки і передової практики дає змогу значно підвищити врожайність озимого ріпака. Перші три фази рослина проходить до зимівлі, після зимівлі рослина настає весняно-літній період.

Особливості вирощування ріпаку озимого в умовах ДП ДГ «Нова Перемога»

Ріпак озимий - вибаглива до попередників культура. Вони повинні сприяти знищенню бур'янів, створенню доброї структури ґрунту з достатньою кількістю поживних речовин, рано звільняти поле. Тому найкращі попередники цієї культури - багаторічні бобові трави; добрі - рання картопля, горох, однорічні трави; задовільні - зернові культури; несприятливі — овес і яра пшениця. Але при сучасній структурі посівних площ, коли 50 % і більше займають зернові, багаторічні бобові трави, горох є основними попередниками для озимих зернових. Тому ріпак озимий висівали після озимого і ярого ячменю, озимої пшениці.

На одне й те ж саме поле ріпак потрібно вертати не раніше, як через 4 роки. Не можна сіяти ріпак після цукрових буряків, оскільки; виникає небезпека поширення нематоди, яка є шкідником для обох культур. Не розміщують ріпак після соняшника та капустяних - гірчиці, редьки та ін.

Ріпак як перехреснозапильна культура потребує просторової ізоляції щонайменше 500 м. Потрібна вона і для захисту від шкідників і хвороб.

Для формування одного центнера насіння ріпак потребує 6,5 кг N, отже для 4,0 т/га необхідно 260 кг N. За умов достатньо доброго розвитку ріпак має використати до фази стеблуння близько 120-140 кг/га азота, а до цвітіння - 200-220 кг/га. Враховували те, що ріпак - єдина озима культура, яка може накопичувати нітрати в тій самій кількості у корінні та у листках. Таким чином один гектар добре розвинених посівів ріпаку озимого поглинає до 80 кг N перед входом у зиму фосфорні і калійні добрива вносили під оранку, азотні добрива (N25-30) — перед сівбою лише після зернових попередників.

Надмірне азотне живлення в осінній період погіршує перезимівлю рослин і як наслідок - зниження урожайності культури.

Озимий ріпак розпочинає вегетацію вже за температури $+5^{\circ}\text{C}$. Вегетативна маса озимого ріпаку інтенсивно наростає впродовж 2-3 тижнів після відновлення вегетації і в цей період майже 80- 90% азоту вносили у перші два тижні.

На легких ґрунтах повну дозу мінеральних добрив ділили на частини (50:50). Друге внесення проводили через 3-4 тижні після першого - до початку росту стебел. Перевагу під час вибору азотних добрив надавали тим, які містять амінну форму азоту, а не нітрату. Нітратні переважно використовували на слабких посівах, внесення проводили на початку вегетації. Третє підживлення в середині цвітіння сприяє росту стручків і маси насіння. Ріпак добре реагує на внесення мікроелементів, особливо бору.

Вирощування ж ріпаку і зернових культур в одній сівозміні поліпшує фітосанітарний стан полів, зводить до мінімуму зараження зернових кореневою гниллю. Для доброго “розвитку” кореневої системи після всіх попередників оранку проводили на глибину 22-25 см.

Через два тижні після оранки поверхневим обробітком ґрунту знищували першу хвилю пророслих бур'янів, а передпосівним обробітком - другу. Оскільки після зернових замість рекомендованих 3-4 тижнів до сівби ріпаку часто залишається 2 тижні, то особливу увагу звертають на якість оранки. Плуг для прискорення осідання ґрунту та його вирівнювання агрегату з котком і боронами.

Для передпосівного обробітку використовували лише комбіновані агрегати, які забезпечують ущільнення верхнього шару ґрунту і створюють його дрібногрудучкувату структуру. Глибина ходу розпушувальних лап відповідала глибині сівби і становила не більше 3-4 см.

Залежно від типу сівалки відстань між рядками становила 15 см. За даними Інституту хрестоцвітих культур (Україна) вищі врожаї забезпечують способи сівби з міжряддями 7,5 см; 12 см і 15 см.

Глибина загортання насіння залежить від типу ґрунту, якості його підготовки, наявності вологи та ін. Насіння загортали на глибину 2,5-3,0 см. При збільшенні глибини сівби понад 3-4 см схожість насіння зменшується на 25-30%.

До настання зими рослини загартовуються, утворюють розетку із 6-10 листків. Найкраще рослини перезимовували при висоті 10-15 см, коли точка росту винесена над поверхнею ґрунту на висоту не більше 1 см, а діаметр кореневої шийки дорівнює 0,6-1 см. Необроблене підвищення норми висіву спричинює внутрішньовидову конкуренцію, внаслідок чого рослини витягуються, а точка росту і кореневої шийки виноситься над поверхнею ґрунту на 5-10 см.

Оптимальні строки сівби ріпаку озимого - 15—30 серпня. Допустимі строки сівби — 10 серпня - 5 вересня. При значному запізненні з сівбою рівень переземівлі рослин знижується на 30- 50%, часто є випадки повної їх загибелі.

Підготовка насіння передбачає – очищення, відкалібровка насіння з високою лабораторною схожістю. Від шкідливих організмів і пошкодження шкідниками на початкових фазах росту, насіння необхідно протруювати. Перед посівом насіння ріпаку протруювали наступними препаратами: Круїзер, Максим Х1, Ровдаль Фло та ін.

Густота стояння рослин впливає на винесення рослинами точки росту в осінній період і розвиток кореневої системи, що має пряме відношення до зимостійкості та продуктивності рослин. Оптимальною нормою висіву вважається 60-80 схожих насінин на 1 м².

При нестачі вологи в ґрунті поле після сівби коткували. Проводили підживлення азотними добривами і комплексом робіт щодо захисту рослин ріпаку від шкідливих організмів. У технології вирощування ріпаку захист посівів від бур'янів, шкідників, хвороб має виняткове значення. Всі роботи виконували комплексно і в повному обсязі.

Нині найефективнішим заходом захисту посівів від бур'янів є застосування гербіцидів. Гербіциди суцільної дії Ураган, 2-6 л/га; Раундап, 2-

б л/га), використовували для знищення бур'янів за 2-3 тижні до оранки. Для передпосівного внесення застосовували Дуал Голд, трефлан, для раннього післяпосівного – Бутізан і для пізнього післяпосівного – Лонтрел, Гранд. Для знищення злакових бур'янів вносили: Селект 120, к.с. (0,4-1,8 л/га, Арамго 50 к.л. (1,0-2,0 л/га).

Великі втрати урожаю наносить шкідник, хвороби і сягають 30- 60% і більше. Серед шкідників домінуючими видами, що можуть постійно загрожувати ріпаку, є хрестоцвіті блішки, ріпаковий і стебловий капустяний прихованохоботники, ріпаковий пильшик, ріпаковий квіткоїд, ріпаковий білан, капустяна попелиця. Зменшити ураження шкідниками можна агротехнічними заходами. Це чергування культур у сівозміні, глибока оранка, оптимальні параметри сівби, дотримання рекомендованого співвідношення макроелементів, просторова ізоляція. Для знищення шкідників використовували інсектоциди: Фастак, 10 % к.л. (0,1-0,15 л/га, Золон 35 % к.л. (1,5-2,0 л/га), Гоіскайя (0,25-0,4 л/га).

Хвороби завдають меншої шкоди рослинам ріпаку, порівняно з шкідниками. Проте при недотриманні основних вимог технології (попередник, оранка, якісна сівба) в окремі роки хвороби можуть різко знижувати врожайність посівів. До числа сильно поширених хвороб в Україні відносяться чорна ніжка, несправжня борошниста роса (пероноспороз), фомоз, альтернаріоз. За сприятливих умов для розвитку й масового поширення хвороб застосовували фунгіциди.

Восени вносили фунгіциди для знищення склеротиніозу та фомозу. Фолікур (0,5-1,0 л/га), Карамба (0,45-1,25 л/га). Внесення фунгіциду Карамба (у фазі 4-6 листочків). Обмежує рост ріпаку, сприяє розвитку кориневої системи, покращує гілкування, підвищує зимостійкість. З метою зменшення втрат насіння при збиранні посіви обприскували склеювачами препаратами Нью Фіلم (0,7 л/га), Еластик (1,0-1,3 л), Спондом (0,6-1,0 л/га). Цей розчин, нанесений на стручки, створює полімерну мембрану, яка запобігає розтріскуванню стручків та висипанню насіння.

Ріпак збирали при настанні технологічної стиглості (вологість 10-15%), але до початку розтріскування стручків. Оптимальна вологість 12%. Збирання при вологості нижче 10% не рекомендується через великі втрати. При вологості більше 14% сильно зростають затрати на сушіння [25].

Для тривалого зберігання вологість насіння доводили до 6-8%. Насіння, після збирання, негайно очищали і сушили. При підвищеній вологості за 1-2 дні воно біліє, пліснявіє і втрачає схожість, а також технологічні якості.

Розділ III

Результати досліджень

3.1. Формування густоти стеблостою гібридів ріпаку озимого залежно норму висіву

Надмірна густота стеблостою ріпаку озимого сприяє інтенсивному росту надземної фітомаси. Щільне розміщення рослин не здатне сформувати добре розвинену кореневу систему. Відбувається інтенсивний ріст стебла у висоту, формується тонке стебло з недостатнім вмістом цукрів у кореневій шийці, послаблюється стійкість до перезимівлі рослин. До початку входу рослин в зиму повинна сформуватися добре розвинута розетка листків 8-10 штук (рисунок 4).

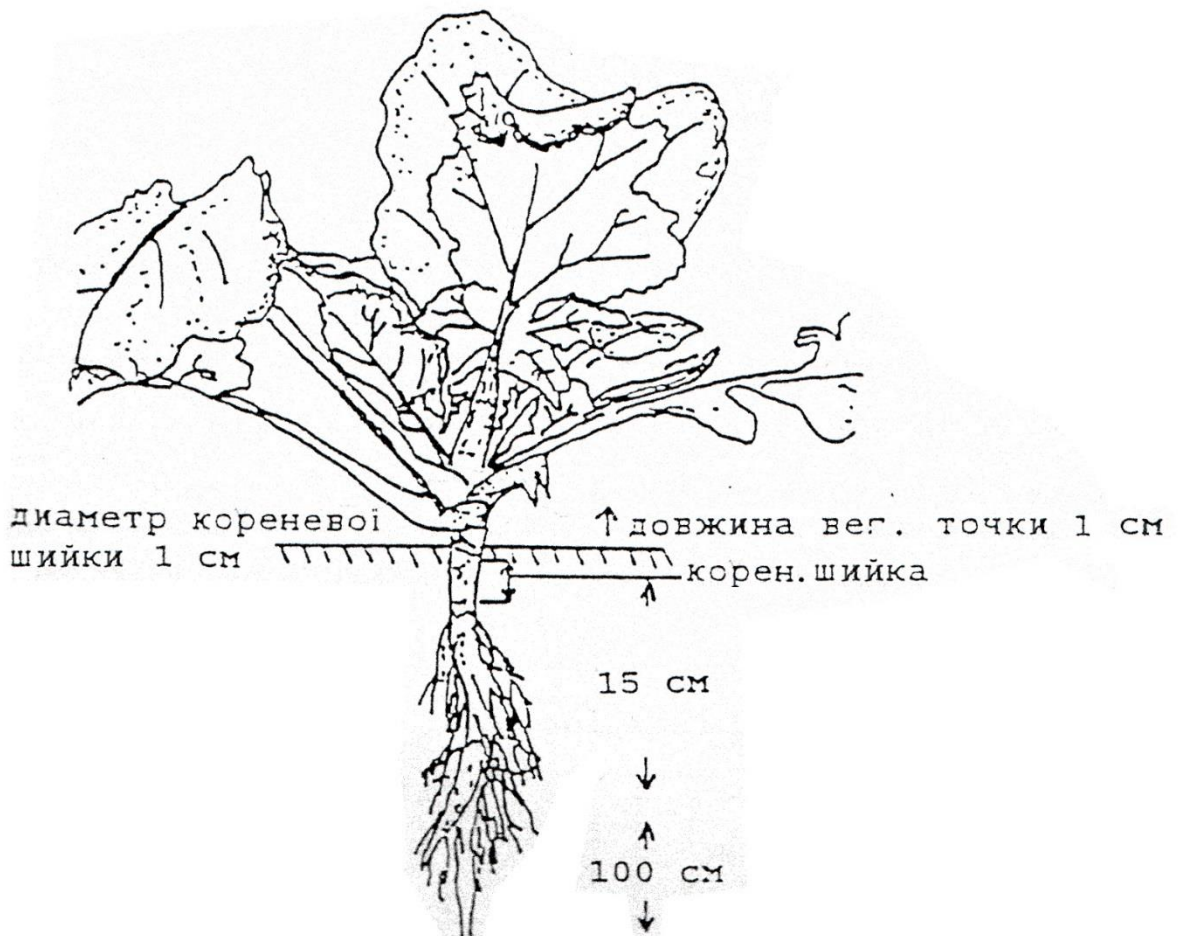


Рис. 4. Оптимальні показники розвитку ріпаку озимого перед уходом в зиму

З даного рисунку видно, що у фазі розетки утворилася розвинута листкова поверхня, коренева шийка і коренева система на посівах з нормою висіву насіння гібридів ріпаку озимого 0,80 млн.шт./га (таблиці 5).

Таблиця 5

Вплив норм висіву гібридів ріпаку озимого на формування густоти стеблостою (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібриди	Норми висіву		Зимостійкість, %	Залишилося до збирання, тис.шт./га
	млн.шт./га	кг/га		
Фактор	0,4	2,0	91	364
	0,8	3,6	75	600
	1,2	4,4	24	288
Конрад	0,4	2,0	88	352
	0,8	3,6	73	584
	1,2	4,4	22	264
Гибрірок	0,4	2,0	80	320
	0,8	3,6	73	584
	1,2	4,4	20	240

Збільшення норм висіву з 0,4 до 1,2 млн.шт./га призводить до загибелі рослин в зимовий період до 20-24 %. Висока зимостойкість у всіх гібридів спостерігається за норми висіву 0,8 млн.шт./га і коливається в межах 584-600 тис.шт./га. Підвищена норма висіву до 1,2 млн.шт. схожого насіння на 1 га призводить до зменшення зимостійкості, яка коливається в межах 20-22-24 %. В загущених посівах утворюється мікроклімат, який сприяє розвитку грибкових хвороб.

Таким чином збільшення норм висіву (1,2 млн.шт./га) приводить до великих збитків, втрат насіння і його вартості, зменшується коефіцієнт розмноження. За норми висіву 0,8 млн.шт. насіння на 1 га, до відновлення

вегетації на весні залишається 584 тис.шт. рослин, гібридів Конрад та Гибрірок - 600 тис.шт./га.

За норми висіву 0,4 млн.шт. схожого насіння на 1 га, зимостійкість посівів всіх гібридів висока і відповідно становить 320-364 тис.шт./га, а кількість розгалужень збільшується і коливається в межах 8,3-9,1 шт.

За розрахунками структури врожайності враховували густоту стеблестою, розгалуженість, кількість стручків та масу 1000 штук насіння (таблиця 6).

Таблиця 6

Структура вражає ріпаку озимого за оптимальної густоти стеблестою
(середнє за 2020-2021 рр.)

Гібриди	Гілкування, шт.	Маса 1000 насінин, г	Стручків, шт.			Всього стручків, шт.	Насіння у стручку, шт.	Всього насіння, шт. на рослині
			головний пагін	бічні пагони, 1-4	бічні пагони, 5-9			
Фактор	8,6	5,5	58	54	70	182	20	3640
Конрад	8,8	5,8	62	64	75	201	24	4824
Гибрірок	9,0	4,9	66	50	72	188	21	3948

За густоти стеблестою 600 тисяч штук у гібриду ріпаку озимого Фактор гілкуватість стебел становить 8,8 штук, що вище за гібриди Конрад і Гибрірок на 0,1-0,6 штук. На рослинах формується 218 стручків, тобто на 14-8 штук більше порівняно з іншими гібридами. Враховуючи індивідуальну структуру рослин, загальну кількість стручків на рослині, насіння в стручках, та масу насіння розраховали продуктивність рослин: для гібриду Фактор вона становила 28,3 г, Конрад 21,2 та Гибрірок – 21,6 г, тобто найвищі результати продуктивності має гібрид Фактор, і перевищують гібриди Конрад і Гибрірок відповідно 7,1 г – 6,7 г.

На продуктивність гібридів ріпаку озимого істотно впливає і гілкування рослин в гібриду Фактор вона досягає майже 9 розгалужень, що вище за інших

гібриди відповідно на 0,1-0,8 штук. Доведено, що високу врожайність забезпечують гібриди, якщо вони формують не менше 7-8 гілкувань. На бічних пагонах нижчого ярусу (1-5) формуються 68 стручків, а на пагонах верхнього ярусу (6-9) утворюється 78 стручків, що пов'язано із затіненням бічних пагонів, а тому оптимізація площі живлення, застосування позакореневого підживлення та стимуляторів росту восени та навесні, обов'язкові елементи технології вирощування.

Кількість і масу насіння в стручках змінити майже неможливо тому, що це фактор генетичного потенціалу. Проте генетична можливість гібридів ріпаку озимого в наших дослідках відповідно велика, маса 1000 шт. насіння коливається в межах 5,6-4,9 г (таблиця 7).

Таблиця 7

Біологічна врожайність гібридів ріпаку озимого залежно від щільності стеблостою

Гібрид	Густина стеблостою, тис.шт./га	Урожайність, т/га		Середнє за 2 роки	Приріст урожаю	
		2020	2021		т/га	%
Фактор	364	5,0	5,6	5,3	-0,1	-1,85
	600	6,0	6,7	6,6	+1,2	+22,2
	288	4,0	4,4	4,2	-1,2	-22,2
Середнє по гібриду	417	5,2	5,6	5,4	-1,1	-
Конрад	352	4,9	5,3	5,1	-0,1	-2,0
	584	5,7	6,1	5,9	+0,9	+18,0
	264	3,8	4,2	4,0	-1,0	-2,5
Середнє по гібриду	400	4,8	5,2	5,0	-	-
Гибрірок	320	4,1	4,5	4,3	-0,2	-4,4
	584	5,1	5,3	5,2	+0,7	+15,5
	240	3,7	4,3	4,0	-0,5	-11,1
Середнє по гібриду	381	4,3	4,7	4,5	-	-
Фактор	417	5,2	5,6	5,0	+0,5	+11,1
Конрад	400	4,8	5,2	4,5	-	-
Гибрірок	381	4,3	4,7	4,5	-	-
Середнє по досліді	399	4,0	5,0	4,5	x	x

З даних таблиці 7 видно, що урожайність гібридів Фактор, Конрад та Габрірок в середньому за 2020-2021 роки коливається в межах 5,2 -5,6 тон/га і найвищий урожай гібриду Фактор 6,6 т/га отримано за густоти стеблостою 600 тис.шт./га, розріджений посів і, особливо, збільшення норми висіву приводить до зменшення урожайності в межах 0,60 – 1,3 т/га.

Урожайність гібриду Конрад коливається в межах 4,0-5,2 т/га і поступається гібриду Фактор на 0,2 т/га, за густоти стеблостою 264 тис.шт./га урожайність насіння зменшується – 1,5 т/га, порівняно до середньої врожайності в досліді.

Середня урожайність гібриду Габрірок коливається в межах 4,3-4,7 т/га, що менше за гібрид Фактор на 1,4 т/га.

Виходячи з проведених досліджень по визначенню реакції гібридів на норми висіву і густоти стеблостою доведено, що за середньою густоти рослин 400 тис.шт./га урожайність по роках коливається в межах 4,0-5,0 т/га і в середньому за два роки вона становить 4,5 т/га, що менше за потенціально-генетичну можливість 1-2 тони.

Урожайність гібридів Конрад і Габрірок поступається гібриду Фактор на 0,5-0,9 т/га.

3.2 Технологічні показники якості гібридів ріпаку озимого залежно від густоти стеблостою (середнє за 2020-2021 рр.)

В минулому сторіччі більша частина ріпакової олії використовувалася у промисловості. В тяжкі повоєнні роки з ріпакової олії виробляли маргарин, за смаковими якостями він не користувалася широким попитом.

Поява перших ОО-сортів ріпаку озимого з низьким вмістом ерукової кислоти і глюкозинолатів знайшли великий попит, така ріпакова олія набула поширення. Завдяки таким гібридам ріпаковий шрот перетворився на високоякісний корм [33].

Ріпакова олія відзначається високими показниками якості, вона наближається до якості олеїнової кислоти (80 %) і почала широко використовуватися, як джерело енергії.

Відомо що, ерукові кислоти небажані і за кімнатної температури утворюють оксиди, вони не мають поживної цінності, ерукові кислоти погіршують якість біопалива, спричиняють забивання трубопроводів.

Ріпакова олія використовується як сировина для хімічних продуктів, з неї виробляють жирні кислоти, гліцерин, розчинники, емульгатори.

З кожної тони насіння ріпаку виходить майже 500 л високоякісної олії, яку використовують в багатьох галузях народного господарства, крім того отримують до 600 кг макухи, високо цінується як корм для тварин. Попит на ріпаку олією дедалі стрімко зростає.

Таблиця 8

Вміст і збір олії залежно від гібридів ріпаку озимого
(середня за 2020-2021 рр.)

Гібрид	Урожайність, т/га	Вміст, %		Збір, кг/га		Вихід біодизельного палива, кг
		олії	білка	олії	білка	
Фактор	6,6	44,6	21,0	2936	1386	2276
Конрад	5,9	44,3	20,8	2614	1215	2068
Габрірок	5,2	44,1	20,9	2293	1056	1873

За результатами визначення ДП «Житомирський науково-виробничий центр стандартизації метрології та сертифікації» вміст олії насіння озимих ріпаків: Фактор, Конрад, Габрірок відповідно становить 44,6-44,1%, технологічні втрати становить біля 3%, умовний збір олії з урахуванням середньої врожайності коливається в межах 2936-2293 кг/га, білка -1056-1386 кг/га. Найбільший вихід біодизельного пального отримано з гібриду Фактор – 2276 кг.

3.3. Технологічне показники якості гібриду Фактор

Екологічні переваги біопалива оцінюється за допомогою двох основних аспектів: зменшення забруднення атмосфери, що відбувається завдяки використанню сировини біологічного походження для виробництва біопалива, і зменшується забруднення місцевої атмосфери завдяки невеликій концентрації забруднення у вихлопних газах двигунів, що працюють на біопаливі. Дизельне біопаливо за природних умов практично повністю розкладається (до 98 %) протягом 21 доби. За той же період часу розкладається лише 60 % мінерального дизельного палива.

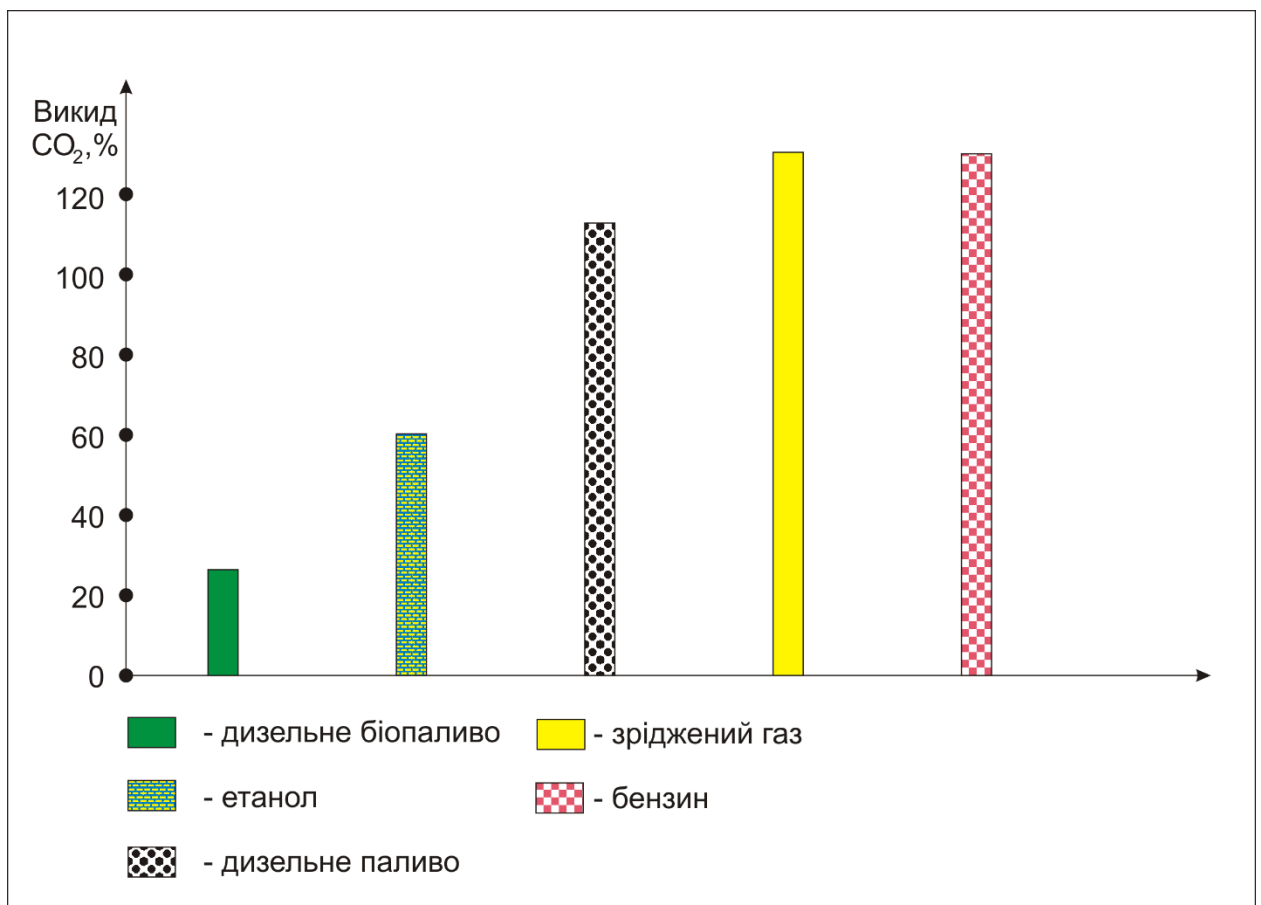


Рис. 2. Викиди CO₂ – традиційне і альтернативне паливо

(Raport Connermana, 1998)

- 1- дизельне біопаливо;
- 2- етанол;
- 3- дизельне паливо;
- 4- зріджений газ;

5- бензин

Забруднення повітря викидом вуглекислого газу при використанні дизельного палива (МЕЖК) становить лише 20 %, тобто на 80 % менше в порівнянні із викидами його бензином і зрідженим газом, у використанні мінерального дизельного палива становить 125 % , що більше 95 % в порівнянні із дизельним біопаливом.

Таблиця 9

Якість ріпакової олії гібриду Фактор

Показники, що визначаються	Одиниці виміру	Значення показників			
		Відповідно до вимог НД	фактичний показник	похибка точності, %	Відповідність НД
Свинець	мг/кг	не більше 1,0	0,30	15	відповідає
У-ГХЦГ	мг/кг	не більше 0,4	<0,002	18	відповідає
Гектохлор	мг/кг	не більше 0,1	<0,002	18	відповідає
Фізико-хімічні показники					
Вологість	%	-	8,1	0,25 ^Δ	-
Олійність	%	-	44,3	0,5 ^Δ	-
Глюкозинолати	мкмоль/г	-	18,8	δ=6 ^{0,6}	-
Кислотне число	мг КОН/г	-	1,18	0,1 ^Δ	-

Примітка ^Δ - збіжність між двома паралелами

δ - відома похибка

* - маса виявлення згідно НД на метод випробування

Виходячи з технологічних показників якості олії ріпаку озимого гібриду Фактор, продукція якої безпечна, без ГМО (наявність генетично модифікованих організмів – не виявлено).

3.4. Економіка виробництва вирощування ріпаку озимого

Площа вирощування ріпаку озимого за останні роки становить 150 за середньої врожайності – 2,0 т/га. Країни Європи вирощують майже 30 % світового врожаю ріпакової олії. Зростаючий попит на енергетичні культури вплинув на активність світового ринку.

В Україні домінує виробництво ріпаку озимого, урожайність його коливається в межах - 2,5-2,8 т/га.

Світові ціни коливається в межах 438 доларів за тонну (12-13 тисяч грн за тонну).

В Житомирській області ціна ріпака становить 12000 грн., що забезпечує рентабельність 66 %.

Розрахунки економічної ефективності безрукових гібридів ріпаку озимого наведена в таблиці 10.

Таблиця 10

Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого

Гібрид	Урожайність, т/га	Вартість, грн.	Витрати, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн.	Рівень рентабельності, %
Фактор	5,4	64800	26000	39800	153
Конрад	5,0	60000	26000	34000	130
Гибрірок	4,5	56000	26000	28000	108

Враховуючи вартість безрукових гібридів ОО насіння на 2020 рік 12000 грн./т та витрат на сучасну інтенсивну технологію вирощування (система основного і передпосівного обробітку ґрунту, вартість насіння, витрати на застосування добрив, позакореневого підживлення, застосування пестицидів у боротьбі із шкідливими організмами, збирання і доробку, загально-виробничі та ін.) становить 26000 грн./га.

Враховуючи високу біологічну врожайність гібридів ріпаку озимого у середньому 4,4-5,4 т/га отримано високий умовно чистий прибуток, який коливається в межах 28000-39800 грн./га за рівнем рентабельності 108-153 %.

Висновки

На основі проведених виробничих досліджень встановлено:

1. Оптимальна норма висіву для гібридів Фактор, Кондрад, та Гибрірок становить 0,8 млн.шт./га.
2. Максимальний врожай гібриду Фактор 5,4 т/га отримано за густоти стеблестою 600 тис.шт./га.
3. Найвищий вміст олії гібриду Фактор становить 44,3 %, а збір – 2936 кг/га.
4. Умовно чистий прибуток безерукових гібридів ріпаку озимого без ГМО у середньому склав - 339333 грн.
5. Безерукові гібриди ріпаку озимого з вмістом ерукової кислоти – 0,2 %, продукція яких екологічних безпечна.

Рекомендації виробництву

Вирощування безрукових гібридів ріпаку озимого за системи сучасної інтенсивної технології з впровадження середньоранніх гібридів Фактор і Конрад з розміщенням їх в сівозміні: багаторічні бобові трави, пшениця озима, ріпак озимий за норми висіву - 8 млн.шт./га забезпечують врожайність 5,4 т/га з високим рівнем рентабельності.

Наступними дослідженнями передбачається вивчити вплив стимуляторів росту біологічного походження гібридів ріпака озимого.

Список використаної літератури

1. Артемов И.А., Первушин В.М. Яровой рапс – по интенсивной технологии/ Технические культуры. 1993. №2. С 11-13.
2. Артемов И.В., Непобедимая Л.П. Влияние удобрений и плодородия почвы на урожай ярого рапса.// Технические культуры. 1992. №1. С. 15-16.
3. Бардіян Я.Б. Ріпак: від сівби до переробки. К.: «Світ». 2000. 106 с.
4. Бойко Г.В. Минимизация основной обработки почвы в Нечерноземье.// Земледелие. 1983. №2. С. 25-29.
5. Вишневецький П.С. Урожайність ріпака ярого та його якість залежно від системи удобрення// Зб.наук.праць Інституту землеробства. Випуск 4. К. 2001. С. 69-71.
6. Вострухин П.С. Система основной обработки почвы и севооборотов в Белоруссии. Жодино. 1970. С. 126-130.
7. Гайдаш В.Д. Ріпак. Івано-Франківськ: «Сіверсія». 1998. С. 212-219.
8. Волошинська Н.М. Ефективність біопрепаратів нового покоління для захисту польових культур. Сучасні інтенсивні технології в рослинництві в умовах Північного степу України. Кіровоград, 2007. С.23-26.
9. Гайдаш В.Л. Ріпак: його сучасний стан і перспективи в Україні. Пропозиція. 2002. №8-9. 51 с.
10. Дідора В.Г. Соя в Поліссі України: Монографія. Житомир, 2020. 147 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат. 1985. 351 с.
12. ДСТУ 4115: 2002. Грунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за методом Кіреанова в модефікації ННЦ ІГА. Київ. Держспоживстандарт України, 2006. 18 с.
13. Калина Т.Е. Влияние возрастающих доз минеральных удобрений на урожайность и химический состав семян ярого рапса. Сборник научных трудов. Пермь, 1988 С. 92-99.
14. Ковальчук Г.М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культура. К.: Урожай, 1987. 112 с.

15. Кузнецов В.С. Масличные и эфиромасличные культуры // Растениеводство. М.: Агропромиздат, 1986. С. 388-428.
16. Коломоець. Добрива під ріпак. Пропозиція, 2001. №6. 45 с.
17. Екологічні проблеми землеробства/В.П.Гудзь, В.Г.Дідора, І.А.Шувар та ін. За ред. В.П.Гудзя. Житомир, 2010. 708 с.
18. Карпенко О. Енергія зеленого гектара. «Сільські вісті», 2009.
19. Левин Ф.И. Роль механической обработки в улучшении свойств дерново-подзолистых почв - М.: Изд-во Московского университета. 1965. 113 с.
20. Лихочвор В.В. Рослинництво. К., 2004. 808 с.
21. Малиенко А.М. Майроновский А.Э. и др. Изменение физического состояния дерново-подзолистой почвы под влиянием ее обработки // Вестник с.-х. науки. 1992 №4. С. 90-96.
22. Методика наукових досліджень в агрономії/ В.Г. Дідора, О.Ф. Смаглий, Е.Г. Ермантраут та ін. К., 2013. 264 с.
23. Новітні агротехнології у рослинництві. В.А. Мазур, В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, О.Д. Паламарчук. Вінниця, 2017. 587 с.
24. Попов Ф.А., Малиенко А.М. та ін. Система обробітку ґрунту в зоні Полісся. В.кн.: Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства. К.: Урожай. 1986. С. 76-93.
25. Ріпак: Особливості збирання, сушіння та зберігання врожаю. Пропозиція, 2004. №7. 55 с.
26. Романов А.В. Возделывание рапса// Достижение науки и техники АПК. 1987. №1. С. 33-34.
27. Сапожников Н.А. Биологические основы обработки дерново-подзолистых почв.-Л.: Сельхозиздат. 1963. 292с.
28. Сарнацкий Г.А. Масличные и эфиромасличные культуры. К.: Урожай. 1983.-150 с.
29. Ситник І.Д. Ріпак - альтернатива соняшнику. Агросатор, 2005. № 3. 27 с.
30. Сахненко В.В. Агроекологічне обґрунтування інтенсивної технології

системи захисту ріпаку. Вінниця, 2007. 184 с.

31. Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур: навч. посіб. / О.Ф. Смаглій, О.А. Дереча, П.О. Рябчук, та ін. Житомир, 2007. С. 120-126.

32. Технічні культури: підруч. / А.С.Малиночський, В.Г. Дідора, О.А.Дереча та ін.//За ред. А.С.Малиночського. - Житомир 2007. 308 с.

33. Шевченко А.В. Минеральное питание, урожай и качество семян ярового рапса. // Технические культуры. – 1993. № 3. С. 10-12.

34. Юрійчук І.Г., Панченко С.І. Вирощування ріпака і суріпиці на Прикарпатті. В кн. "Високобілкові кормові культури. Ужгород: Карпати. 1985. С.29-40.

35. <http://ua.korrespondent.net/business/303534>

36. Проблеми підвищення енергофонтивності в олійно-жировій галузі/ Вісник Національного технічного університету: зб.наук.праць. 2012. №25.

37. ↑ FAOSTAT. www.fao.org. Процитовано 2021-06-04.

38. ↑ Ріпак в Україні та світі - KWS SAAT SE & Co. KGaA. www.kws.com. Процитовано 2021-06-04.

39. Семеноводческая фирма Заати ухб Ханте Лембке, Malchkow, 1996. С. 2-33.

40. <https://www.kws.com/gibriron>.

41. <https://superagronom.com>

42. <https://www.kws.com/ripak>

43. Німецькі виробники біопалива мають намір орендувати українські землі <http://ua.korrespondent.net/business/303534>

44. ↑ Попов М. О. Проблеми підвищення енергоефективності в олійно-жировій галузі // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» Збірник наукових праць. — 25'2012.

45. Екологічні проблеми землеробства/ В.П.Гудзь, В.Г.Дідора, І.А.Шувар та ін. за ред. В.П.Гудзя. Житомир, 2010. 708.