

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА
РОБОТА

05.01 – МКР. 494 «С» 2023.03.31.002 ПЗ

КВАЗІ ДМИТРА ОЛЕКСАНДРОВИЧА
2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
УДК 631.5:633.83 «334»

ПОГОДЖЕНО
Декан агробіологічного
факультету

ДОНУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри рослинництва

Оксана ТОНХА
« / » 2023 р.

Світлана КАЛЕНСЬКА
« / » 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО
ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ»

Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма Агрономія
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми,
д.с.-г. наук, професор

С.М. Каленська

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
доктор філософії

Б. О. Мазуренко

Виконав Д.О. Кваша

КИЇВ - 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри рослинництва

доктор с.-г. наук, професор

С. М. КАЛЕНСЬКА

«28» вересня 2022 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ
РОБОТИ СТУДЕНТУ**

Кваші Дмитру Олександровичу

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

Агрономія

Орієнтація освітньої програми

Освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: «Продуктивність гібридів ріпаку озимого
залежно від технологічних чинників» затверджена наказом ректора НУБіП
України від 31.03 2023 р. № 494 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру 10.10.2023 р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

Грунт дослідної ділянки – чорнозем типовий середньогумусний, з вмістом
гумусу 4,3–4,6%. Гумусовий шар може досягати 80 см. В орному шарі міститься
0,17% азоту, 0,15% фосфору та 2,4% калію. У верхньому шарі ґрунту вміст
легко гідролізованого азоту становить 9,0-10,7 мг/100 г, фосфору – 9,9-11,2 мг, а
калію – 14,2-15,9 мг/100 г ґрунту.

Строки сівби: друга декада серпня, третя декада серпня, перша декада
вересня, гібриди ріпаку: ДК Імпресн КЛ, КВС КИРИЛ КЛ.

Перелік питань, що підлягають вивченню:

1. проаналізувати сучасний стан досліджень впливу технологічних чинників на продуктивність посівів ріпаку озимого;

2. проаналізувати погодні умови протягом вегетації ріпаку озимого та оцінити їх вплив на формування продуктивності;

3. встановити вплив факторів строків сівби на фенологічний розвиток гібридів ріпаку озимого, формування площі листкового апарату;

4. визначити особливості формування урожайності та елементів структури врожаю ріпаку озимого за різних строків сівби;

5. оцінити економічну ефективність від впровадження досліджуваних елементів у технологію вирощування.

Дата видачі завдання 28.09.2022 р.

Керівник магістерської роботи

Б.О. МАУЗРЕНКО

Завдання прийняв до виконання

Д.О. КВАЩА

РЕФЕРАТ

Тема магістерської роботи: «Продуктивність гібридів ріпаку озимого залежно від технологічних чинників»

Магістерська кваліфікаційна робота виконана на 50 сторінках машинописного тексту, включає 10 таблиць, 4 рисунки, п'ять розділів, висновки та пропозиції виробництву, список використаної літератури, що містить 44 найменування, з них 4 латиницею.

В першому розділі описано вплив гібриду та сорту на формування продуктивності ріпак озимого, розглянуто дослідження вітчизняних та закордонних вчених по впливу строків сівби на формування продуктивності, та описано особливості формування елементів структури врожаю від технологічних чинників.

В другому розділі охарактеризовано умови проведення польових досліджень та основні методи, що використовувалися для встановлення впливу строків сівби на продуктивність гібридів ріпаку.

В третьому розділі проаналізовано чинники, які впливали на густоту стеблистою та зазначено фактори, які визначають продукційний процес в ріпаку – площу листа по фазам росту та чисту продуктивність фотосинтезу.

В четвертому розділі описано та проаналізовано елементи індивідуальної продуктивності та їх формування залежно від строку сівби, наведена урожайність та якісні показники насіння.

В п'ятому розділі показано економічну ефективність від впровадження досліджуваних елементів технології вирощування (різних строків сівби) ріпаку.

Робота завершується висновками та пропозиціями виробництву.

РІПАК, СТРОКИ СІВБИ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, ЕЛЕМЕНТИ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ, УРОЖАЙНІСТЬ

НУБІП України

ЗМІСТ

НУБІП України

ВСТУП.....

РОЗДІЛ 1. РОЛЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ У ФОРМУВАННІ

ПРОДУКТИВНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)..... 10

1.1. Роль сортового чинника (гібриду) у продуктивності ріпаку озимого..... 10

1.2. Особливості росту та розвитку озимого ріпаку за різних строків

сівби..... 12

1.3. Елементи структури врожаю ріпаку та якість олії залежно від технологічних чинників..... 15

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ..... 18

2.1. Ґрунтові та погодні умови виконання досліджень..... 18

2.2. Схема та методика проведення досліджень..... 18

РОЗДІЛ 3. ПЕРЕЗИМІВЛЯ ТА ВЕГЕТАЦІЙНІ ІНДЕКСИ РІПАКУ..... 21

3.1. Польова схожість та перезимівля ріпаку озимого залежно від строків

сівби..... 21

3.2. Площа листя ріпаку протягом вегетації..... 25

3.3. Накопичення сухої речовини та чиста продуктивність фотосинтезу

..... 27

РОЗДІЛ 4. ПРОДУКТИВНІСТЬ, УРОЖАЙНІСТЬ ТА СТРУКТУРА ВРОЖАЮ РІПАКУ..... 30

4.1. Передзбиральна густина стояння рослин..... 30

4.2. Елементи індивідуальної продуктивності ріпаку..... 31

4.2.1. Кількість стручків та насіння з рослини..... 31

4.2.2. Маса 1000 насінин та маса насіння з рослини..... 33

4.2.3. Кількість рослин з 1 м² 35

4.3. Показники якості насіння ріпака 37

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ
ОЗИМОГО В 2022/2023 РОЦІ 40

ВИСНОВКИ 43

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 45

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 46

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Актуальність теми. Ріпак озимий є важливою олійною культурою, що має високу ціну реалізації та високу маржинальність. На відміну від зернових культур потреба в насінні ріпаку для технічних цілей є не лише за кордоном, але й в середині України. З ріпаків олії можна робити біодизель, тому ріпак є важливою біоенергетичною культурою. Ріпак відноситься до однорічних культур, але знаходиться на полі майже один рік, тому потребує значних капіталовкладень у технологію вирощування.

За період вегетації ріпаку застосовується велика кількість засобів захисту, при тому, що в осінній період значна частина витрат це вартість морфорегулюючих препаратів, інсектицидів та гербіцидів. Строки сівби є дієвим методом корекції росту ріпаку, але оскільки погодні умови є непередбачуваними, тому є потреба досліджувати різні строки сівби. Інколи в оптимальні строки сівби в північному шарі може бути недостатньо вологи для отримання дружніх сходів, тому доцільніше висіяти пізніше та отримати посів з більш однорідними рослинами.

Мета дослідження полягає в встановленні впливу екологічних факторів життя на формування елементів продуктивності через зміну стартових умов для розвитку посівів за рахунок різних строків сівби. Оскільки в посівів пізніх строків кількість обробок засобами захисту рослин зменшується, то також зменшуються затрати. За пізнішої сівби продуктивність посівів може знижуватися, але якщо зменшення виручки від реалізації буде меншим за зменшення витрат то загалом економічна ефективність технології вирощування буде поліпшуватися.

Щоб досягти поставленої мети досліджень було вирішено наступні завдання:

1. проаналізовано сучасний стан досліджень впливу технологічних чинників на продуктивність посівів ріпаку озимого;

2. проаналізовано погодні умови протягом вегетації ріпаку озимого та оцінено їх вплив на формування продуктивності;

3. встановлено вплив факторів строків сівби на фенологічний розвиток гібридів ріпаку озимого, формування площі листового апарату;

4. визначено особливості формування урожайності та елементів структури врожаю ріпаку озимого за різних строків сівби;

5. оцінено економічну ефективність від впровадження досліджуваних елементів у технологію вирощування.

Об'єкт дослідження: гібриди ріпаку ДК Імпрешн КЛ та КВС КИРИЛ КЛ; строки сівби, елементи структури врожаю, урожайність, економічна ефективність технології вирощування.

Предмет дослідження: процес формування елементів структури врожаю гібридів ріпаку за різних строків сівби.

Методи досліджень: використовувалися загально наукові методи та спеціальні методи досліджень в агрономії. Основні дані магістерської роботи отримані за допомогою польового методу – проведеного в виробничих умовах.

Лабораторні методи використовувалися для визначення показників структури врожаю. Статистичні: дисперсійний аналіз, факторний аналіз, порівняльно-розрахунковий, математичного моделювання тощо.

Цінність отриманих результатів полягає в уточненні особливостей формування продуктивності гібридів ріпаку за різних строків висіву.

Публікації. За темою магістерської роботи опубліковано тези доповідей.

РОЗДІЛ 1. РОЛЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ У ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Роль сортового чинника (гібриду) у продуктивності ріпака озимого

Озимий ріпак визнаний як ключова експортна культура, відкриваючи двері до глобальних ринків. Проте, ця культура також має свої ризики: у роки, коли погодні умови несприятливі, можливі значні втрати урожаю. Велике значення має аргументований та зважений підхід, який допомагає мінімізувати негативні наслідки кліматичних факторів. Ключ до успішного врожаю лежить у виборі правильного гібрида або сорту, який буде відповідати очікуваним погодним умовам та розробленій для нього технології вирощування [1].

Ринок насіння ріпаку в Україні поступово заповнився насінням іноземної селекції, і сьогодні він має перевагу над насінням вітчизняного виробництва.

Зараз ситуація на ринку насіння ріпаку така, що іноземна селекція займає домінуюче місце, становлячи понад 80% ринку озимого ріпаку [13].

В умовах нинішнього рівня селекції сортів та враховуючи природні особливості регіону, очікувана урожайність ріпаку в Україні може досягти близько 6 т/га [8]. Існує безліч факторів, які можуть вплинути на зниження врожаю: проблеми із структурою ґрунту та його ущільненням можуть призвести до втрати до 30% урожаю; значна кількість бур'янів може відняти 8%; недостатня кількість поживних речовин може зменшити урожайність на 15%; проблеми з якістю насіння та неправильний вибір сорту чи гібрида можуть відняти 10%; невірний вибір локації для вирощування – ще 8%; шкідники та захворювання можуть вплинути на 12% урожаю; додатково, в процесі збору та зберігання може бути втрачено до 15% врожаю [18].

Насінництво сортів ріпаку проводиться на ізольованих ділянках для уникнення перезапилення з іншими формами. Забезпечуючи ізоляцію, можна зберігати сорт у господарстві протягом кількох років, і лише за потреби проводити сортооновлення, або сортозаміну.

На відміну від традиційних сортів, гібриди створюються шляхом скрещування двох гомозиготних ліній. У порівнянні зі звичайними сортами, гібриди мають вищий рівень урожайності. З кожним селекційним циклом їхня продуктивність покращується завдяки новим корисним властивостям і використанню трансгенних методів. Гібриди - це майбутнє, оскільки вони відстають від звичайних сортів не лише через гетерозис, але й тому, що вони на два десятки селекційних років новіші [38, 39].

При виборі гібридів ріпаку слід керуватися їх адаптивністю і потенціалом урожайності. Сіяти їх треба вчасно. Однак, з кожним роком зростає значення таких характеристик як посухостійкість та жаровитривалість. Реалізація потенціалу продуктивності гібридів залежить від того, наскільки виробники використовують правильний підхід до технології [20]. Важливо пам'ятати, що ріпак відноситься до хрестоцвітних рослин і має багато шкідників, тому хімічний захист є ключовим для досягнення оптимальних результатів.

Важливо підкреслити, що як сорти, так і гібриди ріпаку мають свої переваги та недоліки, які виявляються по-різному в різні роки. Також важливо враховувати генеалогію сорту або гібриду. Вітчизняні гібриди, на жаль, залишаються в тіні в порівнянні з європейськими сортами [19]. Основна причина

обмежене фінансування та підтримка вітчизняної науки. Проте більшість українських фермерських господарств вже відчула переваги гібридів: приблизно 60% переключились на гібридне насіння ріпаку. Однак, лише використання гібридів не гарантує високих урожаїв, якщо технологічний процес та управління не на найвищому рівні. В аграріїв є основна доктрина: неможливо компенсувати недоліки в одному агротехнічному прийомі за допомогою інших. Та особливо це стосується ріпаку, в якого короткий вегетаційний період і де помилки можуть бути особливо економічно вартісними [17].

Озимий ріпак стає все більш актуальним у вирощуванні в умовах України, особливо широко використовуються гібриди під технологією ClearField, які володіють вищим потенціалом урожайності та вмісту олії в порівнянні зі стандартними сортами та мають стійкість до імдазолінів. Розробка оптимальних

елементів технології вирощування є ключовою для досягнення цих показників і максимальної ефективності вирощування.

Незважаючи на численні дослідження в області ріпаківництва, існують розбіжності в поглядах вітчизняних та зарубіжних вчених щодо найкращих методів вирощування гібридних форм ріпаку. Це свідчить про глибоку многогранність проблеми та потребу в подальших наукових дослідженнях [33-35].

Тому необхідно спрямувати зусилля на науково-практичні дослідження в області ріпаківництва, щоб забезпечити високу продуктивність гібридів, їх стійкість до стресових умов вирощування, а також вищу якість насіння. Зокрема, вивчення різних режимів живлення, оптимізація режимів вологозабезпечення, вивчення взаємодії гібридів з біотичними та абіотичними стресами може сприяти досягненню вищих показників урожайності та якості олії.

Окремо слід розглядати адаптованість гібриду до зміни тривалості та умов осінньої вегетації, підготовку до входу в зиму та перезимівлю посівів.

1.2. Особливості росту та розвитку озимого ріпаку за різних строків

сівби

Озимі рослини відмінно пристосовані до використання вологи під час осінньо-зимового періоду, завдяки чому вони можуть давати великі врожаї. Потенціал продуктивності озимого ріпаку формується ще восени і значною мірою визначається підготовкою ґрунту перед посівом, наявністю поживних речовин, правильними термінами та методами сівби, кількістю насіння на площу та кліматичними умовами. Однак в науковій та довідковій літературі існують розбіжності у поглядах на оптимальний обробіток ґрунту та час і методику посіву [21]. Це відображається на практиці у вигляді зменшення урожайності, що, в свою чергу, призводить до спаду інтересу до ріпаківництва як галузі в цілому.

Порушення технологічних процесів при вирощуванні сільськогосподарських рослин, включаючи ріпак озимий, може призвести до

зменшення урожайності [15]. Для досягнення найкращих результатів при вирощуванні ріпаку озимого важливо враховувати біологічні характеристики сучасних сортів та гібридів, вплив зовнішнього середовища та дотримуватися встановлених технологічних параметрів. Саме тому слід подібно аналізувати, як терміни сівби впливають на урожайність даної культури [43].

Для отримання оптимальних параметрів рослин озимого ріпаку в Україні, сівбу слід проводити у визначені терміни, аби до початку зими рослини встигли набути потрібних характеристик. Хороша перезимівля ріпаку можлива лише при доброму осінньому розвитку, але тривалість осінньої вегетації у рослин

обмежена [36]. До зими рослина повинна мати розетку з 8-10 листочків, діаметр кореневої шийки від 8 до 10 мм та висоту стебла не перевищуючи 20 мм. Щоб досягти такого розвитку, ріпаку потрібна певна сума активних температур (середньодобова температура вище 5°C), що становить від 400 до 600 градусів

[4]. Стан посівів ріпаку перед входом в зиму в значній мірі визначається моментом появи сходів, їхньою однорідністю, а також тим, як на початковому етапі рослини забезпечені водою та поживними речовинами [40].

Озимий ріпак протягом свого життєвого циклу проходить чотири періоди розвитку, які розподілені між 12 етапами органогенезу та близько 20 фенологічними фазами. Вісім фенологічних фаз припадають на осінній період, за оптимальних умов. Правильний догляд за рослиною і погодні умови відіграють ключову роль у створенні сприятливих умов для формування ріпаку в осінній період [9].

Вибір правильного часу для сівби ріпаку озимого є критично важливим елементом його технології вирощування. Невірно обрані терміни сівби можуть призвести до незворотних наслідків, включаючи повну втрату врожаю. Якщо сівба проведена занадто пізно, рослини не матимуть часу на розвиток достатньої кількості листків і сформованої кореневої системи, що призводить до їх нездатності перезимувати. Тому, при плануванні дати посіву, слід враховувати, що рослинам потрібно приблизно 55-60 днів осінньої вегетації при температурі

повітря вище 5°C. В більшості регіонів України цей період відповідає часу між 15 і 30 серпня [2, 3, 10].

Ранній сівба, при наявності достатньої вологоти, сприяє ранньому проростанню ріпаку, забезпечуючи йому відмінний старт в осінньому періоді [32]. Дослідницька практика показує, що найкращий час для сівби ріпаку настає приблизно за 15-20 днів до оптимальних термінів сівби озимої пшениці, тобто в інтервалі між 20 серпня та 5 вересня [6].

За ранньої сівби посіви ріпаку мають схильність до активного росту, витягуючи точку росту високо над землею. Точка росту (брунька) в таких умовах може вимерзнути. Навесні рослини, які були посіяні раніше, швидше розпочинають цвітіння, що підвищує ризик їх пошкодження від пізньовесняних заморозків. Рослини з пізніх посівів зимують із слабкою кореневою системою, яка погано переносить різке коливання температур, внаслідок чого рослини можуть загинути [5].

Холодостійкість ріпаку є високою, якщо склалися сприятливі умови для загартування, бо рослини можуть пережити температури до -21°C, а при сніговому покриві 5-10 см навіть до -31°C. Деякі дослідники стверджують, що рослини з ранніх посівів часто занадто активно ростуть восени і можуть загинути взимку через невеликий сніговий покрив [41, 42]. Ті, що посіяні пізно, не завжди добре розвиваються до зими і також можуть загинути, або пошкодитися. Невідповідність рекомендованого терміну посіву може призвести до втрати від 30% до 50% врожаю, внаслідок зрідження посівів та неоптимального розташування рослин, що виживуть.

Дослідження впливу чинника системи удобрення та строків сівби на урожайність озимого ріпаку сорту Сенатор люко показало наступне: хоча система удобрення не показала значущого впливу на тривалість осіннього росту рослин, строк сівби істотно впливав на його тривалість, і як наслідок продуктивність. Так, в середньому протягом років дослідження, рослини, посіяні за першого строку, мали 65-67 днів осіннього періоду вегетації, ті, що були посіяні за другого терміну – 56-57 днів, і за третього – 44-45 днів. Різні фактори,

такі як тривалість вегетаційного періоду, температурні умови та вологість, впливали на осінній ріст і розвиток рослин.

Одними з ключових показників для оцінки зимостійкості ріпаку є діаметр кореневої шийки та висота точки росту над поверхнею ґрунту. Коренева шийка активно накопичує вуглеводи, і здатність ріпаку до весняного відновлення сильно корелює з її розвитком. Зокрема наявність добре розвиненої кореневої шийки сприяє росту бічних пагонів.

Зменшення діаметра кореневої шийки та відповідне подовження конуса наростання (або точки росту) визначається під впливом погодних умов і різних агротехнічних методів (таких як строк сівби, система удобрення, норма висіву і т. д.). Дослідження показали, що ранні строки сівби або висів великої норми спонукають до витягування центрального пагона. Це підвищує ризик загибелі точки росту під час зимового періоду. З іншого боку, затримка з сівбою може призвести до того, що до завершення осінньої вегетації рослина не матиме добре сформованої розетки листя, що негативно впливає на її зимостійкість [30, 31].

1.3. Елементи структури врожаю ріпаку та якість олії залежно від технологічних чинників

Основними елементами урожайності ріпаку є: число рослин на момент збирання, кількість стручків на одній рослині, число насінин у стручку, а також вага тисячі насінин. Ці параметри є динамічними і можуть варіюватися в залежності від різних обставин, які впливають на їх формування [22, 27].

Важливо зрозуміти, як різні агротехнічні прийоми впливають на ці компоненти врожайності. Тому, для докладного розуміння та оптимізації урожайності, було проведено аналіз структури врожаю озимого ріпаку, зміни в якому безпосередньо корелюють із технологічними параметрами технології вирощування [11, 24].

Строк сівби є одним з основних технологічних параметрів, що визначають продуктивність посівів ріпаку [7].

Озимий ріпак потребує сприятливих умов для свого росту, і особливо важливі є умови для його зимівлі. Різні кліматичні та ґрунтові чинники істотно впливають на розвиток та врожайність цієї культури. Ці фактори можуть також впливати на вміст олії в насінні олійних рослин.

Ріпакова олія має численні користи для здоров'я. Ключовими аспектами сучасної техніки вирощування озимого ріпаку є забезпечення максимальної врожайності та відмінна якість отриманого насіння. Було виявлено залежність якості ріпакової олії від строків сівби [12]. Існує певна залежність показників якості олії від строків сівби, наприклад, кислотне число зростає за пізньої сівби [35]. Із ранніх строків посіву до пізніх це число збільшувалося від 0,23 до 0,73 мг КОН/г [28].

Таке погіршення якості олії за пізніх строків сівби дослідники вважали наслідком недостатнього часу для повного синтезу гліцеридів під час утворення жирів в насінні [16]. Це призводить до того, що жирні кислоти, які мали б увійти до складу гліцеридів, лишаються у вільному стані і відтак збільшують кислотне число олії.

Озимий ріпак є однією з важливих олійних культур, яка широко використовується у харчовій промисловості, а також як корм для тварин. Проте, для забезпечення високої якості продукту, важливо звертати увагу на вміст глюкозинолатів у насінні ріпаку. Високий вміст цих сполук у насінні може зменшити його комерційну цінність, оскільки глюкозинолати є антипоживними сполуками, які можуть впливати на смак та інші органолептичні якості корму та їжі, а також мати потенційну загрозу для здоров'я [29].

Вчені виявили, що певні агротехнічні прийоми можуть впливати на вміст глюкозинолатів у насінні ріпаку [35]. Зокрема, пізні строки сівби та раннє збирання врожаю можуть сприяти зниженню їх вмісту. Також було зауважено, що достатнє зволоження під час вирощування ріпаку, особливо у період цвітіння та початок достигання, може покращити якість насіння з погляду його олійності.

Ці дослідження підтверджують, що для отримання високоякісного насіння ріпаку і продукції з нього важливо враховувати оптимальні строки сівби,

забезпечувати достатнє зволоження та враховувати інші агротехнічні фактори [13, 14].

Одна з ключових викликів і причин зниження урожайності озимого ріпаку - це його здатність перезимовувати. Загущені посіви і рослини, що посіяні пізно, мають більший ризик вимерзнути [37]. Морфологічна структура рослин також грає важливу роль, і вона, в свою чергу, залежить від часу посіву [25]. Щоб рослина готувалася до зимового періоду, їй потрібен час і певні кліматичні умови. Ключовою частиною рослини є коренева шийка, яка до зими має досягти діаметру 8-10 мм. Також важливою є кількість листя, яке взимку захищає кореневу шийку від замерзання [26].

З урахуванням змін у кліматі, які стали особливо помітними в останні роки, наявність доступної вологи в посівному шарі під час проростання стає критично важливим [23]. Таким чином, головний фактор для визначення найкращого часу для посіву озимого ріпаку - це вологість ґрунту. Сівба в кінці липня при достатньому зволоженні ґрунту може бути набагато менш ризикованою порівняно з сівбою у вересні, коли ймовірність загибелі в зимовий період зростає внаслідок недостатнього загартування [28].

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження згідно магістерської роботи виконувалися у 2022/2023 році на базі ТОВ «АГРІН ПОГИБЛЯК» у селі Погибляк Звенигородського району Черкаської області.

2.1. Ґрунтові та погодні умови виконання досліджень

Клімат у даному районі характеризується помірною континентальністю. Зими тут досить м'які із відлигами, а літній період може бути помірно теплим, ало з істотним підвищення температури. У січні, найхолоднішому місяці, середня температура становить $-5,9^{\circ}\text{C}$, тоді як літній середній показник дорівнює $+19^{\circ}\text{C}$. Зимовий період в Черкаській області триває близько 90-94 днів, зазвичай із кінця листопада до початку березня. Зимовий сезон закінчується, коли денна температура стабільно тримається вище 0°C .

Вегетаційний залежно від року варіюється від 144 до 196 днів, а в середньому триває близько 167-173 дні. Стрімке підвищення середньодобових температур розпочинається середні квітня. Перші приморозки спостерігаються на початку жовтня.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий середньогумусний, з вмістом гумусу 4,3–4,6%. Гумусовий шар може досягати 80 см. В орному шарі міститься 0,17% азоту, 0,15% фосфору та 2,4% калію. У верхньому шарі ґрунту вміст легко гідролізованого азоту становить 9,0-10,7 мг/100 г, фосфору – 9,9-11,2 мг, а калію – 14,2-15,9 мг/100 г.

2.2. Схема та методика проведення досліджень

Визначення впливу різних строків сівби на продуктивність гібридів ріпаку визначали в двофакторному польовому досліді (таблиця 2.1).

Кількість повторень – 3. Площа ділянки загальна 48 м², а облікової – 24 м². Попередником виступав ячмінь ярий, після збору якого проводили оранку на 22-24 см. Підготовку ґрунту до сівби проводили агрегатом ґрунтообробним АГ-6.

Об'єктом досліджень були гібриди ріпаку ДК Імпреши КЛ та КВС КИРИЛ КЛ під технологію ClearField, які мають стійкість до препаратів з групи імідазолінів. Норма висіву 800 тисяч схожих насінин/га на глибину 2-3 см була у всіх варіантів досліду. Спосіб сівби звичайний рядковий з міжряддям 15 см.

Технологія вирощування за винятком досліджуваних елементів типова для ріпаку за технологією ClearField.

Таблиця 3.1

Схема польового досліду

Фактор А	Фактор В
Гібриди ріпаку	Строки сівби
ДК Імпреши КЛ	II декада серпня (контроль)
КВС КИРИЛ КЛ	III декада серпня
	I декада вересня

Система удобрення передбачала внесення фосфорних та калійних восени під оранку у нормі 75 кг/га діючої речовини та внесення комплексного добрива Росаферт 12-24-12 + 9 S у нормі 100 кг/га при сівбі. Весною по мерзлоталому ґрунті вносили аміачну селітру у нормі 300 кг/га (приблизно 100 кг/га д. р. азоту).

Збирання ріпаку проводили через 8 діб після проведення десикації (Реглон Форте 200 SL, 2,5 л/га).

Методика проведення обліків та спостережень.

1. Польову схожість, перезимівлю та виживання рослин в весняно-літній період визначали на фіксованих ділянках в кожному повторенні досліду.

2. Товщину кореневої шийки, висоту точки росту над поверхнею ґрунту та кількість листків визначали в період, коли середньодобові температури знижувалися нижче 5 °С на період більше 5 діб. Діаметр кореневої шийки визначався з точністю до 1 мм за допомогою штангель циркуля.

3. Площу листя визначали у чотири фенологічні фази: фаза розетки листя через 10 діб після відновлення весняної вегетації (фаза початку стеблування).

фаза бутонізації, фаза завершення цвітіння (75 % квіток відцвіло) та фаза початку побуріння стручків нижнього ярусу китиці.

4. Суху речовину визначали термо-гравіметричним методом. Для цього в 3 періоди (фаза стеблуння, бутонізація та завершення цвітіння) одночасно з визначенням площі листа зважували сиру біомасу з 1 м² та відбирали проби на визначення вологості/вмісту сухої маси. Далі перераховували сиру речовину в суху та на 1 га.

5. Чисту продуктивність фотосинтезу визначали за формулою:

$$\text{ЧПФ} = \frac{\text{Суха речовина за період, г}}{\text{Середня площа листа, } \frac{\text{м}^2}{\text{га}} \times \text{тривалість періоду, д\text{б}}} \quad (\text{Ф.1}).$$

6. Елементи структури врожаю визначали на 5 рослин, що відбиралися з кожної відміченої ділянки.

7. Маса 1000 насінин визначали з двох проб по 500 насінин з точністю до 0,01 г, у випадку відхилення маси від середнього більше ніж на 3 % відбиралася додаткова проба на 500 насінин.

8. Урожайність визначалася обмолотом всіх рослин з 1 м² з перерахунком на 1 га та вологість 8 %.

9. Вміст жиру та білка в насінні визначався на FOSS Infratec 1241

10. Економічну ефективність технології вирощування визначали на основі наданих даних про витратну частину на господарстві.

РОЗДІЛ 3. ПЕРЕЗИМІВЛЯ ТА ВЕГЕТАЦІЙНІ ІНДЕКСИ РІПАКУ

3.1. Польова схожість та перезимівля ріпаку озимого залежно від строків сівби

Польова схожість насіння є першим критерієм, який характеризує якість підготовки ґрунту та початкові умови вегетації. Сівбу слід проводити в умовах, коли в ґрунті достатня кількість вологи для проростання, оскільки нерівномірні сходи призведуть до зміни тривалості окремих фенологічних фаз, розриву у фазі між різними рослинами у масиві поля, а як наслідок конкуренції за фактори життя. Хоч ріпак озимий і характеризується сильним ростом вегетативної, а потім і генеративної маси, але рівномірне розміщення рослин на полі та оптимальна густина стояння є запорукою високої продуктивності окремих рослин та посіву загалом.

Зазвичай оптимальні та допустимі строки сівби припадають на період, коли запаси доступної вологи в ґрунті близькі до мінімуму, особливо по попередниках, які звільняють поле незадовго до сівби ріпаку. В такому випадку поява сходів може наставати значно пізніше, ніж очікувано від сівби та зі значно нижчою польовою схожістю насіння. Зазвичай норма висіву насіння враховує наявність певних несприятливих чинників, але вона не повинна бути дуже високою, щоб не було загущених сходів за оптимальних умов проростання.

В наших дослідженнях запаси продуктивної вологи в ґрунті на момент сівби у всі строки сівби були достатніми для формування дружніх сходів (таблиця 3.1). Оскільки для сівби використовувалося насіння з однієї партії, з польовою схожістю більше, ніж вимагає стандарт, то результати польової схожості можуть вказувати на якість проведення сівби та опосередковано на умови проростання. Слід відмітити, що вищою польовою схожістю характеризувався гібрид КВС КИРИЛ КЛ – 80,1–85,8 %, тоді як в ДК Імпреши КЛ вона становила 74,8–81,3 %.

Польова схожість ріпаку озимого

Гібрид	Строк сівби	Норма висіву, шт/м ²	Рослин в фазу сходів, шт/м ²	Польова схожість, %
ДК Імпрешн КЛ	II декада серпня (12.08)	80	65,0	81,3
ДК Імпрешн КЛ	III декада серпня (25.08)	80	65,8	82,3
ДК Імпрешн КЛ	I декада вересня (3.09)	80	59,8	74,8
КВС КИРИЛ КЛ	II декада серпня (12.08)	80	68,6	85,8
КВС КИРИЛ КЛ	III декада серпня (25.08)	80	67,7	84,6
КВС КИРИЛ КЛ	I декада вересня (3.09)	80	64,1	80,1
НІР ₀₅	–	–	2,5	3,6

При детальному аналізі впливу строку сівби на польову схожість можна відмитити, що різниця між першим та другим строком сівби була несуттєвою у обох гібридів. За сівби в I декаду вересня польова схожість у гібриду ДК Імпрешн КЛ знижувалася на 6,5% порівняно з першим строком (–5,2 рослин/м²), а в гібриду КВС КИРИЛ КЛ на 5,7% (4,5 рослини), що суттєво порівняно з іншими строками за НІР₀₅. Відповідно у фазу сходів в посівах ДК Імпрешн КЛ фіксувалося 59,8–65,8 рослин/м², а в КВС КИРИЛ КЛ – 64,1–68,6 рослин/м².

Частина рослин за осінню вегетацію загинула, але більшість мала параметри, які дозволяли успішно перезимувати (таблиця 3.2).

Середній діаметр кореневої шийки різнився між гібридами – у КВС КИРИЛ КЛ вона була товстішою на відповідних варіантах за строком сівби, хоч і не завжди ця різниця була суттєвою.

Таблиця 3.2

Параметри ріпаку перед входом в зиму

Гібрид	Строк сівби	Діаметр кореневої шийки, см	Висота точки росту, см	Кількість листків
ДК Імпрешн КЛ	II декада серпня (12.08)	0,71	1,94	9
	III декада серпня (25.08)	0,73	1,97	8
ДК Імпрешн КЛ	I декада вересня (3.09)	0,58	1,90	8
	II декада серпня (12.08)	0,81	1,81	8
КВС КИРИЛ КЛ	III декада серпня (25.08)	0,85	1,80	8
	I декада вересня (3.09)	0,73	1,69	7
НІР ₀₅	–	0,11	0,28	1,5

У гібриду ДК Імпрешн КЛ діаметр кореневої шийки за першого строку сівби становив 0,71 см, а за другого – 0,73 см, тобто без суттєвої різниці. За сівби у третій строк вона становила лише 0,58 см, що суттєво менше ніж в інших варіантів. У гібриду КВС КИРИЛ КЛ суттєва різниця була між рослинами другого строку сівби та третього (0,8 та 0,73 см відповідно), тоді як між першим та другим вона була несуттєвою.

Висота точки росту над рівнем ґрунту у всіх варіантів була в межах НР₀₅, але посіви гібриду КВС КИРИЛ КЛ мали значення 1,69–1,81 см, що ближче до оптимальних параметрів, ніж в ДК Імпрешн КЛ (1,90–1,97 см). Кількість листків, що були сформовані у рослин на момент входу в зиму також була близькою до оптимуму для вдалої перезимівлі (7–9 шт залежно від варіанту та гібриду).

Умови зими 2022–2023 року були сприятливими для виживання рослин, оскільки середньомісячна температура була близькою до 0 °С (0,1... 0,3 °С), тобто без загрози вимерзання. Виживання рослин було високим (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3

Перезимівлі ріпаку озимого				
Гібрид	Строк сівби	Рослин до входу в зиму, шт/м ²	Рослин весною шт/м ²	Перезимівля, %
ДК Імпрешн КЛ	II декада серпня (12.08)	63	58,3	92,5
ДК Імпрешн КЛ	III декада серпня (25.08)	60	52,4	87,3
ДК Імпрешн КЛ	I декада вересня (3.09)	57	50,2	88,1
КВС КИРИЛ КЛ	II декада серпня (12.08)	65	62,4	96,0
КВС КИРИЛ КЛ	III декада серпня (25.08)	66	58,7	88,9
КВС КИРИЛ КЛ	I декада вересня (3.09)	60	54,5	90,8
НР ₀₅	–	3	2,8	3,7

Рівень виживання гібриду ДК Імпрешн КЛ становив 87,3–92,5 %, а в гібриду КВС КИРИЛ КЛ – 88,9–96,0 %. У гібриду ДК Імпрешн КЛ кількість рослин, що перезимувала за першого строку сівби становила 58,3 шт/м², а в КВС

КИРИЛ КЛ – 62,4 шт/м². У першого гібриду за другого та третього строку чисельність була суттєво менша, ніж у першого строку, а в КВС КИРИЛ КЛ з кожним наступним строком сіви чисельність рослин була суттєво нижчою, ніж у попереднього варіанту (58,7 і 54,5 шт/м² відповідно).

3.2. Площа листя ріпаку протягом вегетації

Листкова поверхня ріпаку відіграє важливу роль у процесі фотосинтезу, тому посіви з більшою площею потенційно можуть сформувати більше сухої речовини, насіння та жиру. Оскільки посів ріпаку є саморегулюючим, то площа листя буде залежати від кількості рослин на одиниці площі, конкуренції між рослиною та бур'янами та власне внутрішньо-видової конкуренції. Ріпак є рослиною, яка формує потужну листкову поверхню в осінній період у вигляді розетки листя, а весною з'являються додаткові листки. Потім з початком видовження стебла площа листя частково збільшується і досягає свого максимуму у фазу повного цвітіння та початку формування стручків. До моменту досягання стручків площа листя суттєво знижується, але оскільки частка насіння в загальній біомасі нижча ніж в інших культурних рослин, то для формування повноцінного врожаю достатньо сухих речовин, що формуються у фазу квітіння – формування стручків.

В наших дослідженнях ми визначали площу листя в 4 ключові етапи розвитку – фаза розетки перед початком росту стебла (початок стеблування), фаза бутонізації, коли були бутони на центрального пагоні, у фазу цвітіння 75 % квіток на рослині та у фазу дозрівання (початок побуріння стручків). Було встановлено, що посіви різних строків та гібридів формували площу листя по різному (рис. 3.1)

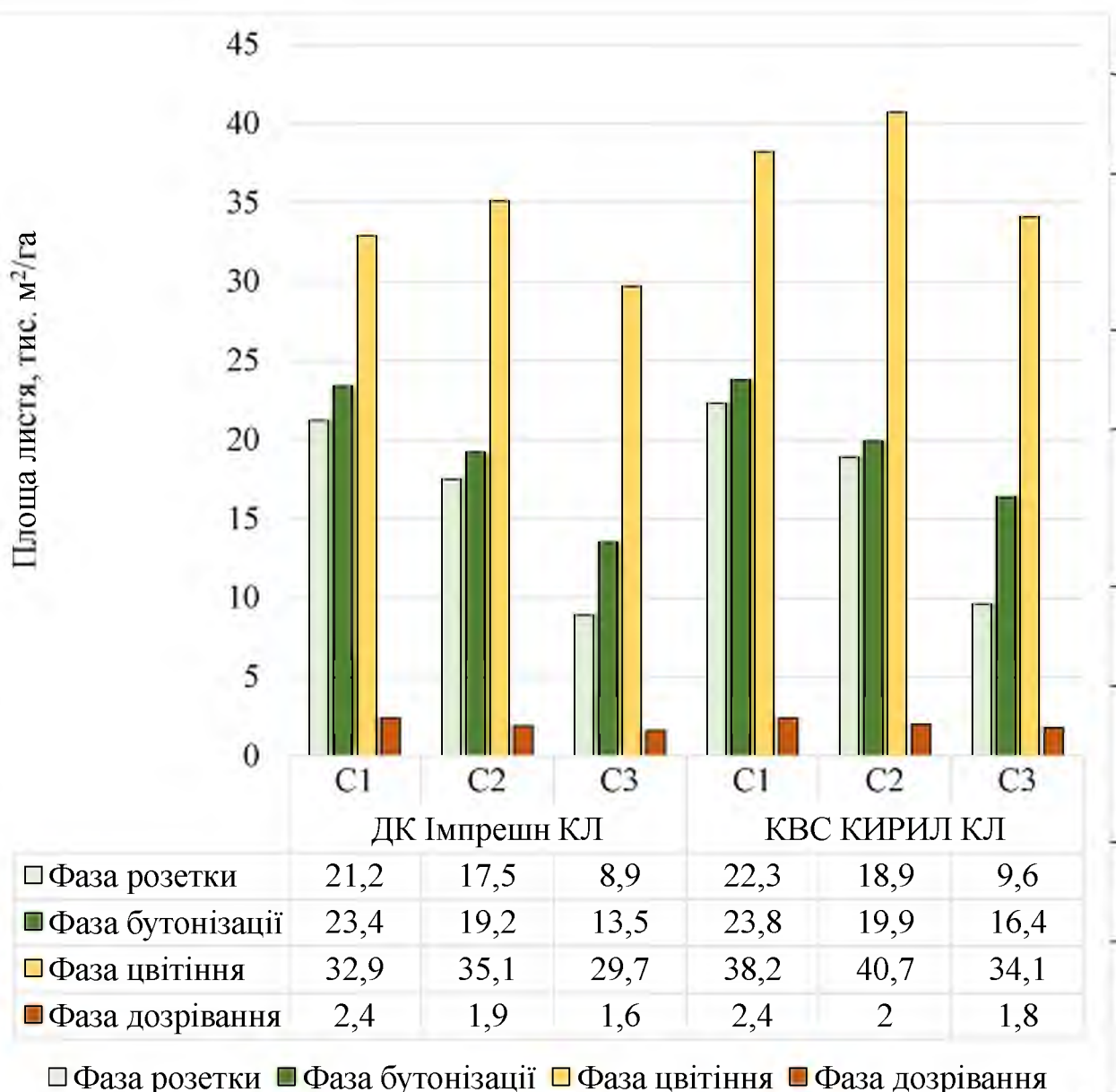


Рис. 3.1. Площа листя посівів ріпаку залежно від гібриду, строку сівби та фенологічної фази в 2023 році

Гібрид КВС КИРИЛ КЛ у фазу розетки формував площу листя за першого строку сівби на рівні 22,3 тис. м²/га, за другого строку сівби 18,9 тис. м²/га, а за третього лише 9,6 тис. м²/га. В той же час площа листя у гібриді ДК Імпрешн КЛ становила відповідно 21,2, 17,5 та 8,9 тис. м²/га. У фазу бутонізації розрив між строками сівби зменшувався, а площа листя становила 23,4–23,8 тис. м²/га за першого строку, 19,2–19,9 тис. м²/га за другого та 13,5–16,4 тис. м²/га за третього

Посіви гібриду КВС КИРИЛ КЛ формували вищу площу листя, ніж ДК Імпрешн КЛ.

У фазу цвітіння більша площа листя була в обох гібридів за другого строку сівби. У гібриду ДК Імпрешн КЛ у посівах першого строку площа листя становила 32,9 тис. м²/га, а в другого формувалася на 2,2 тис. м²/га більше, тоді, як в третього строку на 3,2 тис. м²/га менше, ніж в першого. В посівів гібриду КВС КИРИЛ КЛ площа листя за першого строку становила 38,2 тис. м²/га, за другого була на 2,5 тис. м²/га більше, а за третього на 4,1 тис. м²/га менше, ніж в першого.

До фази дозрівання площа листя зменшувалася до 1,6–2,4 тис. м²/га у посівів ДК Імпрешн КЛ та до 1,8–2,4 тис. м²/га у КВС КИРИЛ КЛ, без суттєвої різниці між ними.

Основна роль листкової поверхні будь якої культури – фіксація вуглекислого газу та синтез сухої речовини. Продуктивність листкового апарату можна визначити за допомогою розрахункових індексів (чиста продуктивність фотосинтезу, фотосинтетичний потенціал, тощо), так і зваживши сиру та визначивши суху масу в певні періоди росту та розвитку.

3.3. Накопичення сухої речовини та чиста продуктивність фотосинтезу

Важливим показником продуктивності посівів є накопичення сухої біомаси в певні період росту та розвитку. За результатами досліджень накопичення сухої речовини в період від переходу від вегетативного до генеративного типу розвитку має позитивну кореляцію з урожайністю. Якщо відібрати суху масу в важливі етапи розвитку рослин та прив'язати їх до площі листкової поверхні посівів та тривалості фенологічної фази, то можна встановити чисту продуктивність фотосинтезу. За результатами наших досліджень встановлено, що чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) посівів ріпаку варіювала неістотно у період «стеблування – бутенізація» та залежала від генотипу (гібрид), а не від строку сівби (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4

Асиміляція сухої речовини та чиста продуктивність фотосинтезу ріпаку в 2023 році

Гібрид	Строк сівби	Період «стеблування – бутонізація»		Період «бутонізація – завершення цвітіння»	
		Суха речовина, т/га	ЧПФ, г/м ² * добу	Суха речовина, т/га	ЧПФ, г/м ² * добу
ДК Імпрешн КЛ	II декада серпня (12.08)	0,24	8,6	8,4	9,2
ДК Імпрешн КЛ	III декада серпня (25.08)	0,29	8,5	6,7	9,1
ДК Імпрешн КЛ	I декада вересня (3.09)	0,21	8,5	6,5	9,3
КВС КИРИЛ КЛ	II декада серпня (12.08)	0,29	11,2	9,7	11,5
КВС КИРИЛ КЛ	III декада серпня (25.08)	0,38	11,3	8,7	11,5
КВС КИРИЛ КЛ	I декада вересня (3.09)	0,28	11,1	8,4	11,6
НІР ₀₅	–	0,08	1,2	0,6	1,5

Чиста продуктивність фотосинтезу у посівів ДК Імпрешн КЛ становила 8,5–8,6 г/м² * добу в період «стеблування – бутонізація», але спостерігалася різниця в сухій речовині, що синтезував посів. Середня площа листкового

апарату була найбільшою в посів першого строку, але через розвиток рослин, тривалість цієї фази була меншою, ніж в інших строках, тому за рахунок цього різниця в кількості сухої речовини, що асимілювалася була неістотною (за НІР₀₅).

У гібриду КВС КИРИЛ КЛ ситуація з тривалістю міжфазних періодів була подібною, але за рахунок більшої ефективності фотосинтезу (ЧПФ 11,1–11,3) ці посіви синтезували більше сухої маси. На посівах другого строку сівби цього гібриду синтезувалося суттєво більше біомаси, ніж в будь-якому іншому варіанті досліду.

Чиста продуктивність фотосинтезу в період «бутонізація–цвітіння» у гібриду ДК Імпрешн КЛ становила 9,1–9,3 г/м² * добу, але через різну тривалість періоду найефективнішим варіантом була сівба за першого строку, оскільки більш розвинені рослини довше цвіли, також накопичували більшу суху біомасу – 8,4 т/га, тоді як посіви інших строків цей показник становив лише 6,5–6,7 т/га.

У гібриду КВС КИРИЛ КЛ чиста продуктивність фотосинтезу становила 11,5–11,6 г/м² * добу, а за першого строку у зазначений період посіви сформували 9,7 т/га сухої надземної біомаси, тоді як за другого та третього строків це значення було суттєво нижчим (8,4–8,7 т/га).

Висновок до розділу.

З огляду на показники площі листя та чистої продуктивності фотосинтезу важливим чинником у формуванні продуктивності також є тривалість фенологічної фази. Розвинені посіви за першого строку сівби мали більшу кількість вегетативних та генеративних органів, тому довше проходили цю фазу і як наслідок накопичували більше сухої речовини, яка може перетворитися у насіння та врожай.

РОЗДІЛ 4. ПРОДУКТИВНІСТЬ, УРОЖАЙНІСТЬ ТА СТРУКТУРА

ВРОЖАЮ РІПАКУ

4.1. Передзбиральна густина стояння рослин

Передзбиральна густина рослин є однією із складових продуктивності.

Протягом вегетації було декілька моментів, коли густина стояння зменшувалася, що відбувалося внаслідок загибелі слабших рослин від несприятливих умов, або внутрішньовидової конкуренції. Вживання ріпаку представлено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Передзбиральна густина стояння рослин та вживання рослин у весняно-літній період

Гібрид	Строк сівби	Рослин весною, шт/м ²	Передзбиральна густина стояння шт/м ²	Вживання у весняно- літній період,
ДК Імпрешн КЛ	II декада серпня (12.08)	58,3	48,5	83,2
ДК Імпрешн КЛ	III декада серпня (25.08)	52,4	40,9	78,1
ДК Імпрешн КЛ	I декада вересня (3.09)	50,2	37,4	74,5
КВС КИРИЛ КЛ	II декада серпня (12.08)	62,4	50,6	81,1
КВС КИРИЛ КЛ	III декада серпня (25.08)	58,7	41,0	69,8
КВС КИРИЛ КЛ	I декада вересня (3.09)	54,5	38,9	71,4
НПР ₀₅		3	6,2	7,9

До моменту збирання конкуренція між рослинами зводиться до стабільного мінімального впливу, тому габітус різних рослин в посіві повинен бути подібним.

Найбільша кількість рослин, що вижили була за першого строку сівби. У гібриду ДК Імпреши КЛ виживання у весняно-літній період становило 83,2 %, а густина на момент збирання становила 48,5 шт./м². За другого строку сівби виживання неістотно знижувалося, а густина стояння становила 40,9 шт./м², що в кількісному вираженні суттєво менше за перший строк. У посіві третього строку кількість рослин була несуттєво нижчою – 37,4 шт./м² порівняно з другим строком.

Виживання рослин протягом весняно-літнього періоду у гібриду КВС КИРИЛ КЛ становив 69,8–81,1 %. Тенденція по скороченню кількості рослин за пізніх строків сівби також зберігалася. У посіві першого строку на момент збирання було 50,6 рослин/м², за другого строку – 41,0 шт./м², а за третього – 38,9 шт./м².

4.2. Елементи індивідуальної продуктивності ріпаку

До елементів структури врожаю відносяться такі показники, як кількість стручків на рослині, кількість насіння в стручку, на рослині та з одиниці площі, маса насіння з рослини та з одиниці площі.

Кількість стручків та насіння з рослини може змінюватися під впливом технологічних факторів та густоти стояння, але показники на одиницю площі включають чинник густоти стояння, тому показують реальну продуктивність посіву ріпаку, як єдиного цілого.

4.2.1. Кількість стручків та насіння з рослини

Зміна індивідуальних показників продуктивності залежно від виробничих факторів дозволяє оцінити продукційний потенціал гібриду ріпака. Ріпак здатний гілкуватися і як наслідок збільшувати кількість стручків у випадку, коли він забезпечений ресурсами та має час для формування додаткових органів.

Загалом габітус рослин обох гібридів був подібним, тому показники кількості стручків, кількості насіння в стручку та кількість насіння варіювали у вузьких межах.

Таблиця 4.2

Параметри індивідуальної продуктивності ріпаку

Гібрид	Строк сівби	К-ть стручків на рослині	Кількість насіння в стручку	Число насіння з рослини, тис.
ДК Імпрешн КЛ	II декада серпня (12.08)	98	16,2	1,59
ДК Імпрешн КЛ	III декада серпня (25.08)	99	16,4	1,62
ДК Імпрешн КЛ	I декада вересня (3.09)	99	16,0	1,59
КВС КИРИЛ КЛ	II декада серпня (12.08)	103	16,0	1,65
КВС КИРИЛ КЛ	III декада серпня (25.08)	100	16,4	1,64
КВС КИРИЛ КЛ	I декада вересня (3.09)	98	16,8	1,65
НІР ₀₅	-	15	1,3	0,11

Було встановлено, що рослин в середньому формували 98–100 стручків, у яких містилося по 16,0–16,8 насіння. Як наслідок, збір насіння був в межах 1,59–1,65 тисяч шт. Втім маса насіння з рослини коливалася головним чином через

зміну маси 1000 насінин, що було реакцією на різні умови росту, що викликані різними строками сівби.

4.2.2. Маса 1000 насінин та маса насіння з рослини

Маса 1000 насінин є сортовою ознакою ріпаку, тому тенденції у формуванні цього показника можуть відрізнятися за однакових чинників середовища. Встановлено, що маса 1000 насінин ріпаку (рис. 4.1) в досліді різнилася як по гібридах, так і по строках сівби.

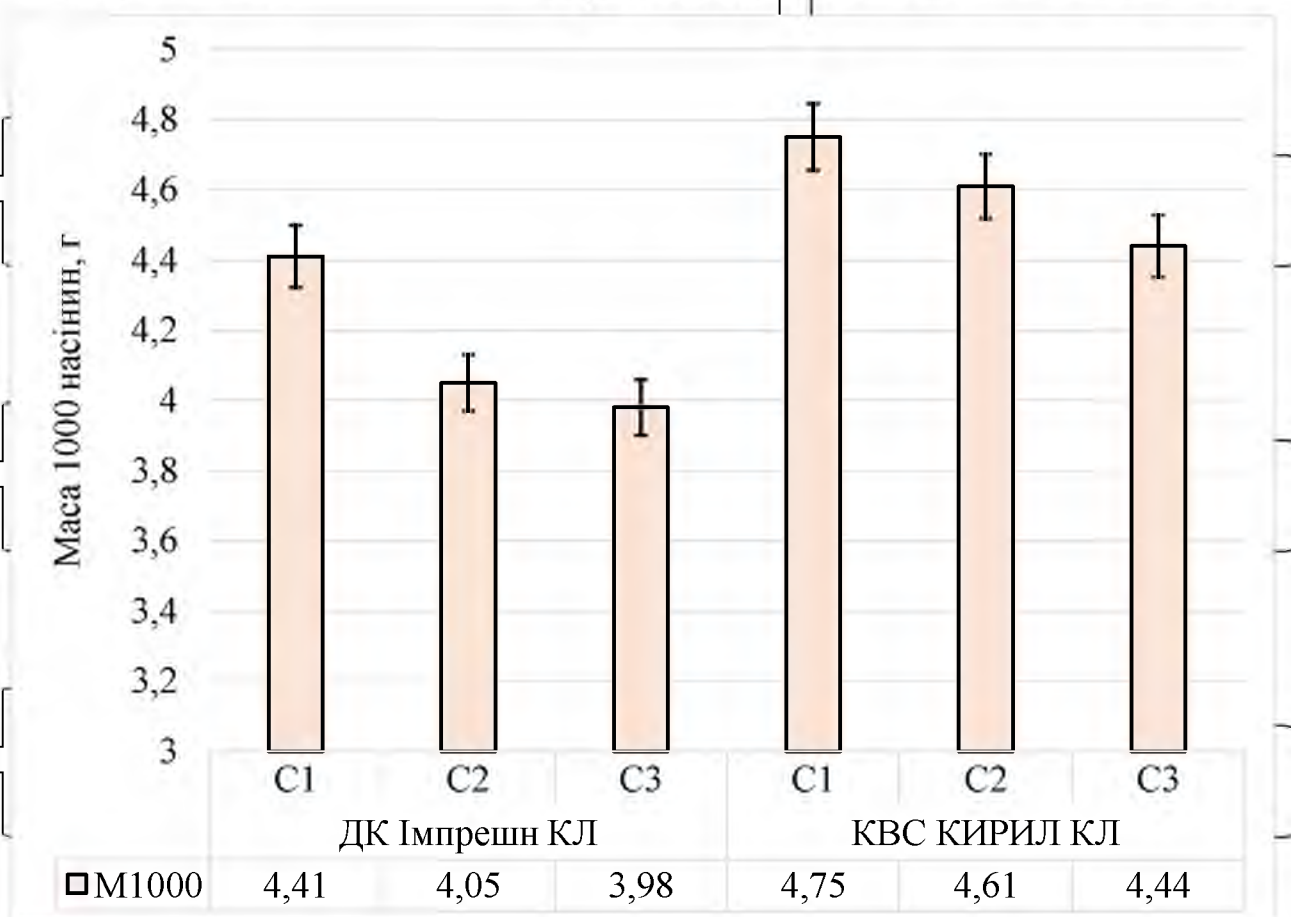


Рис. 4.1. Маса 1000 насінин, г

Маса 1000 насінин у гібриду ДК Імпрешн КЛ становила 3,98–4,41 г, тоді як в КВС КИРИЛ КЛ – 4,44–4,75 г. При більш пізній сівбі маса 1000 насінин зменшувалася порівняно з першим строком. У гібриду ДК Імпрешн КЛ за першого строку сівби маса 1000 насінин становила 4,41 г, а за другого зменшувалася на 0,36 г (8,1%), а за третього на 0,43 г (9,8%) порівняно з першим.

У гібриду КВС КИРИЛ КЛ маса 1000 насінин зменшувалася плавніше – від 4,75 г за першого строку до 4,61 г у другого (-0,14 г, -2,9 %) та 4,44 г у третього (-0,31 г, -6,5 %).

Оскільки кількість насінин з однієї рослини варіювала в вузькому діапазоні, тому на масу насіння з рослини більше впливав показник маси 1000 насінин, тому тенденція у формуванні цього показника була аналогічною до маси 1000 насінин. Найбільша маса насіння з рослини була в гібриді КВС КИРИЛ КЛ – 7,83 г за першого строку сівби, 7,56 г за другого та 7,31 г за третього строку. У гібриду ДК Імпрешн КЛ за першого строку маса насіння становила 7,00 г, за другого 6,58 г, а за третього 6,30 г.

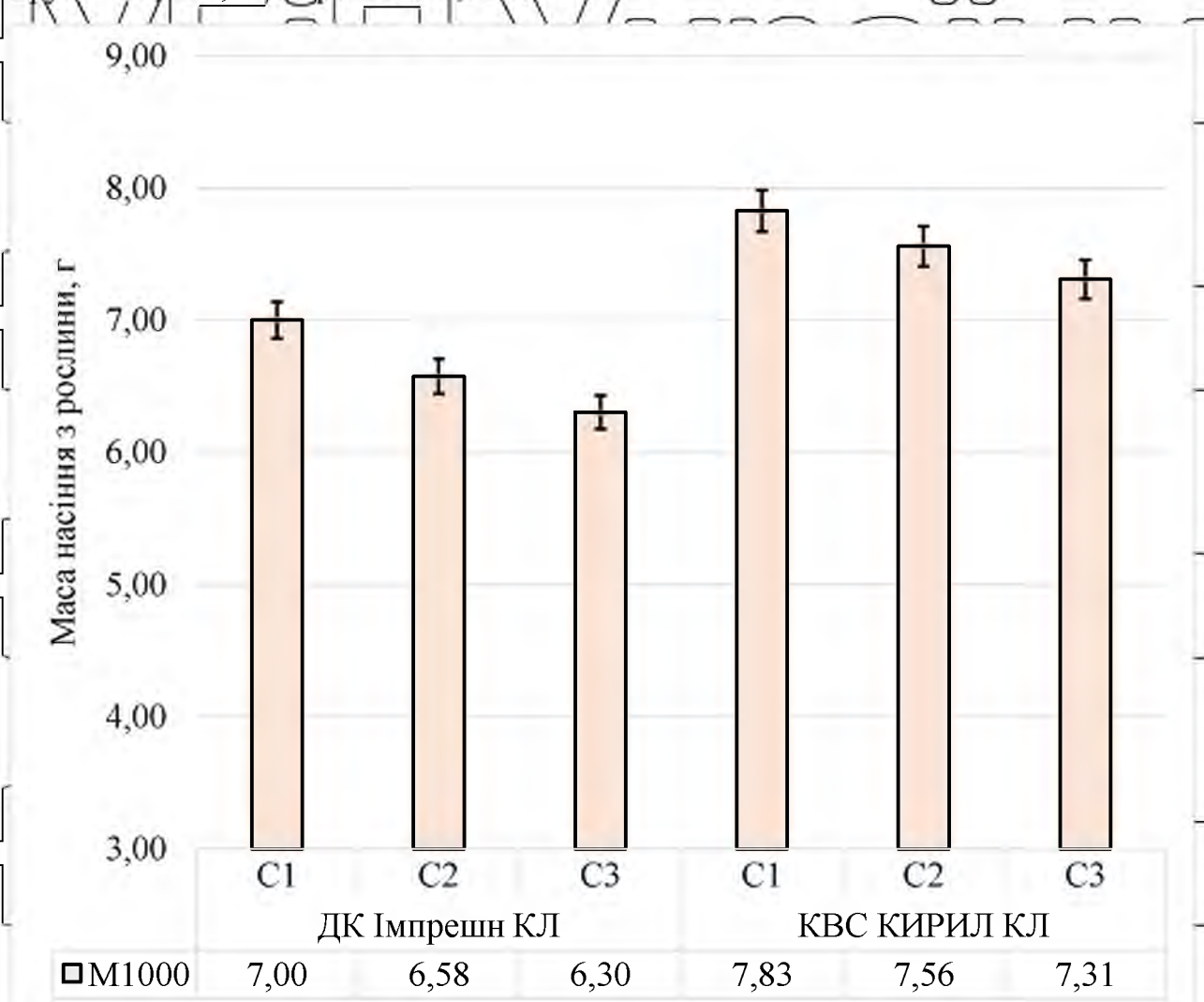


Рис. 4.2. Маса насіння з рослини, г

4.2.3. Кількість рослин з 1 м²

Кількість насіння, що формує посів має тісну кореляцію з урожайністю та залежить від індивідуальної продуктивності рослин та густоти стояння рослин.

В наших дослідженнях кількість насіння, що формувалася посівом на 1 м² становила 83,4 тис. шт. у гібриду КВС КИРИЛ КЛ за першого строку сівби, за другого та третього всього по 67,2 та 64,0 тис. шт. (рис. 4.3)

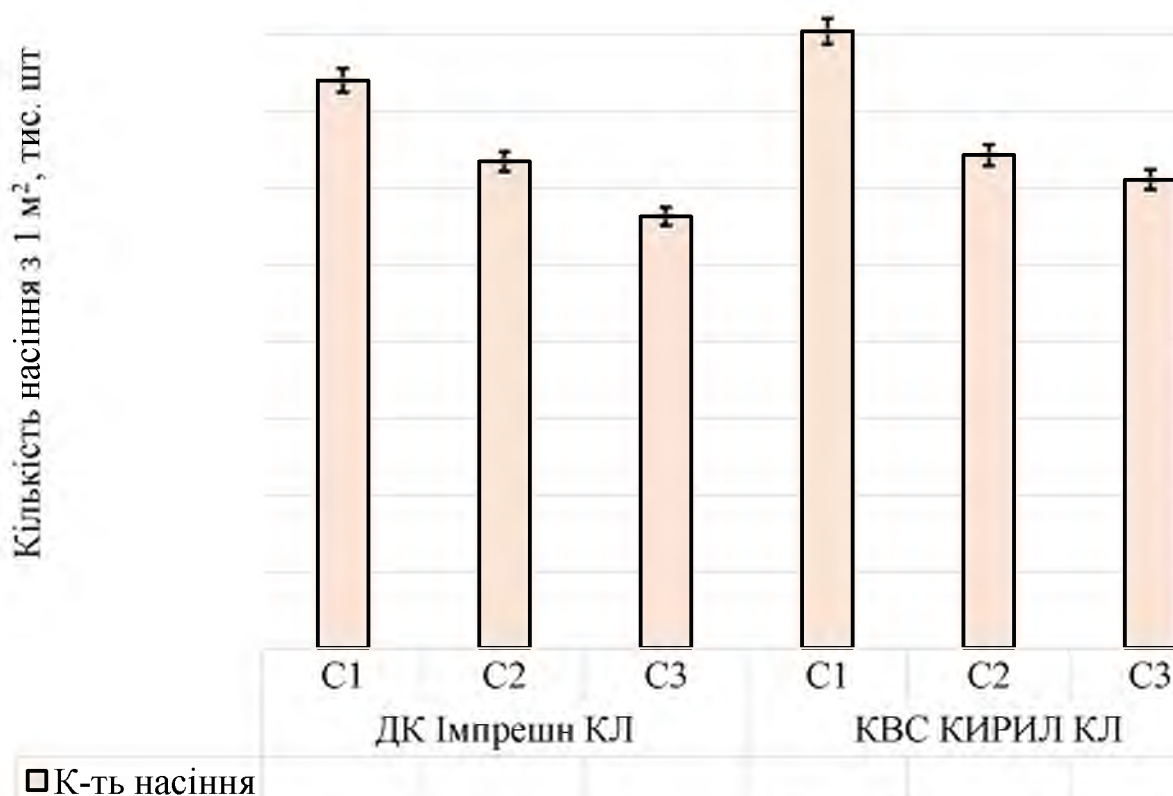


Рис. 4.3 Кількість насіння з 1 м²

В гібриду ДК Імпрешн КЛ формувалося значно менше насіння, ніж в КВС КИРИЛ КЛ. За першого строку сівби формувалося 77 тис. шт. (на 6,4 тис. менше), ніж в КВС КИРИЛ КЛ. За другого строку формувалося на 10,6 тис. шт. менше, ніж за першого, та на 17,8 тис. шт. менше за третього (59,2 тис. шт.).

Оскільки досліджувані фактори впливали на кількість насіння з одиниці площі та масу 1000 насінин, то в комплексі урожайність була мультиплікативною. Оскільки кореляція між кількістю насіння та строками сівби

негативна (а також масою 1000 насінин та строками сівби), то урожайність матиме ще більш негативну кореляцію, тобто за пізніх строків сівби урожайність істотно зменшувалася у обох гібридів (табл. 4.3).

Урожайність посівів різнилася як за гібридами, так і строками сівби. В середньому по досліді гібрид КВС КИРИЛ КЛ був більш урожайним (3,3 т/га), ніж ДК Імпрешн КЛ (2,81 т/га).

Таблиця 4.3
Урожайність ріпаку озимого по повтореннях

Гібрид (А)	Строк сівби	Урожайність	Середнє по фактору	
			А	Б
ДК Імпрешн КЛ	II декада серпня (12.08)	3,39	2,81	3,68
ДК Імпрешн КЛ	III декада серпня (25.08)	2,69	X	2,89
ДК Імпрешн КЛ	I декада вересня (3.09)	2,36	X	2,60
КВС КИРИЛ КЛ	II декада серпня (12.08)	3,96	3,30	X
КВС КИРИЛ КЛ	III декада серпня (25.08)	3,10	X	X
КВС КИРИЛ КЛ	I декада вересня (3.09)	2,84	X	X
HP ₀₅	–	0,34	0,20	0,23

В середньому по строках сівби за першого строку посіви в середньому формували 3,68 т/га, за другого – 2,89 т/га (на 0,79 т/га менше), а за третього –

2,6 т/га, що на 1,08 т/га менше, ніж за першого. Серед комбінації гібриду – строку сівби найефективнішим був гібрид КВС КИРИЛ КЛ, що за першого строку формував 3,96 т/га насіння, а за другого суттєво менше – 3,1 т/га. За третього строку сівби зниження урожайності було несуттєвим а НР05 порівняно з другим строком – 2,84 т/га, що лише на 0,26 т/га менше. Урожайність гібриду ДК Імпреши КЛ була суттєво нижчою на всіх варіантах, проте за першого строку сівби формувалася 3,39 т/га насіння, що перевищує значення КВС КИРИЛ КЛ за другого та третього строку. Урожайність ДК Імпреши КЛ за другого строку знижувалася на 0,7 т/га та 1,03 т/га за третього порівняно з першим.

Слід відмітити, що зниження урожайності відбувалося за рахунок зменшення густоти стояння і відповідно маси насіння з рослини. Доцільність сівби в більш пізні строки слід розглядати в комбінації з економічною ефективністю технології вирощування.

4.3. Показники якості насіння ріпака

Основна мета вирощування ріпаку – отримання насіння для технічних цілей. Залежно від мети використання підбираються сорти для продовольчого, або енергетичного напрямку використання. В будь якому випадку важливим якісним показником є вміст жиру в насінні, оскільки від цього буде залежати вихід олії з врожаю та одиниці площі. Насіння ріпаку також містить багато білку відносно злакових культур (більше 17%), а після видобутку олії ми отримуємо макуху, або шрот, які можна використати, як білкову добавку для кормів. Вміст жиру є сортовою ознакою, але загалом він варіює у вузьких межах, ніж у інших олійних культур. Для використання на продовольчі цілі використовуються сорти та гібриди, які містять мало ерукової жирної кислоти та майже не містять глікозинолатів.

Важливим показником є не лише вміст жиру в насінні, але й поєднання цього чинника з урожайністю насіння – валовий збір жиру з одиниці площі. Це теоретичний показник, який дозволяє оцінити, наскільки конкретні елементи технології підходять для вирощування саме на олійні цілі.

Встановлено, що вміст білка в насінні (таблиця 4.4) мало залежав від строку сівби у гібриду ДК Імпрешн КЛ. Значення цього показника перебувало в межах 19,4–20,0 % без істотної різниці між строками сівби. Вміст жиру також суттєво не різнився – 45,1–46,0 %. Основна різниця полягала у виході жиру з гектара, оскільки залежала в першу чергу від урожайності. Найвищий вихід був за першого строку сівби 1,54 т/га, а за другого строку зменшувався на 0,3 т/га, тоді як за третього – на 0,48 т/га порівняно з першим строком.

Таблиця 4.4

Показники якості насіння ріпаку

Гібрид	Строк сівби	Вміст білка, %	Вміст жиру, %	Збір жиру, т/га
ДК Імпрешн КЛ	II декада серпня (12.08)	19,4	45,3	1,54
ДК Імпрешн КЛ	III декада серпня (25.08)	20,0	46,0	1,24
ДК Імпрешн КЛ	I декада вересня (3.09)	19,9	45,1	1,06
КВС КИРИЛ КЛ	II декада серпня (12.08)	20,9	44,4	1,76
КВС КИРИЛ КЛ	III декада серпня (25.08)	21,1	45,9	1,42
КВС КИРИЛ КЛ	I декада вересня (3.09)	19,2	44,9	1,28
НІР ₀₅	–	1,5	1,6	0,14

У гібриду КВС КИРИЛ КЛ вміст білка в насінні за першого та другого строку не різнився (20,9 та 21,1 %), а от за третього строку суттєво зменшувався

та становив 19,2%. Вміст жиру в насінні перебував у межах НР05, тому різниці в посівів різних строків сівби не було. Вихід жиру з 1 га був найвищим за першого строку сівби – 1,76 т/га, а за другого знижувався на 0,34 т/га (до 1,42 т/га), а за третього також суттєво знижувалося порівняно з посівами другого строку (1,28 т/га).

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО В 2022/2023 РОЦІ

Ріпак озимий є дороговартісним в плані технології вирощування, оскільки на полі знаходиться 11 місяців і потребує великих витрат на засоби захисту та регуляторів росту. Залежно від строку сівби та умов осіннього періоду період вегетації у ріпаку до зимового спокою може перевищувати необхідні 50-70 діб, а рослини без морфорегуляції можуть переростати, що може призвести до зрідження або загибель посівів через вимерзання. Ранні посіви також можуть частіше пошкоджуватися шкідниками, тому вартість системи захисту також зростає. Збільшення виробничих витрат на захист посівів в осінній період може бути вагомим, тому уникнення цих витрат ціною незначного зниження врожаю може бути виправданим, особливо у випадку зниження загальних виробничих витрат.

На відміну від інших культур затрати на технологію вирощування у ріпаку різняться від року в рік, бо змінюються погодні умови в осінній період та кількість необхідних морфорегуляцій. У вегетаційні періоди, коли зниження температури відбувається стрімко в середині вересня і сповільнюється до кінця жовтня посіви входять в зиму менш розвинутими, ніж в умовах, коли середньодобова температура протягом вересня та жовтня вища за середньостатистичну. Більш теплий період також передбачає використання інсектицидів, а за потреби гербіцидів.

На структуру витрат ріпаку за різних варіантів строків сівби впливати буде вартість насіння, та засобів захисту для використання в осінній період. Певні коливання у структурі витрат будуть займати витрати на збирання, що залежатимуть від урожайності та вологості насіння, що вплине на післязбиральну доробку. Добрива та засоби захисту у весняно-літній період будуть для всіх варіантів однаковими, тому в структурі витрат будуть мати однакові абсолютні значення.

Економічна ефективність технології вирощування ріпаку в 2023 році за зміни елементів технології представлена в таблиці 5.1

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування ріпаку за різних строків сівби у 2023 році

№	Гібрид	Строк сівби	Урожайність, т/га	Вартість продукції, тис грн/га	Затрати на вирощування, тис грн/га	Собівартість продукції, тис. грн/т	Умовно чистий прибуток, тис грн/га	Рентабельність, %
1	ДК Імпреши КЛ	C1	3,40	40,7	31,5	9,3	9,3	29,5
2		C2	2,69	32,3	27,9	10,4	4,4	15,7
3		C3	2,36	28,3	26,4	11,2	1,9	7,1
4	КВС КИРИЛ КЛ	C1	3,96	47,5	31,9	8,1	15,6	48,9
5		C2	3,10	37,2	28,2	9,1	9,0	31,8
6		C3	2,84	34,1	26,8	9,4	7,3	27,3

За результатами 2023 року затрати на вирощування обох гібридів за однакових строків сівби були подібними. Найбільші витрати були за першого строку сівби – у посівах ДК Імпреши КЛ вони становили 31,5 тис. грн/га, а в КВС КИРИЛ КЛ -31,9 тис. грн/га. Збільшення витрат було пов'язано з застосування морфорегуляторів (3 рази) та проведення інсектицидних обробок восени 2023 року, тоді як в посівах другого строку була лише одна морфорегуляція та одноразове обприскування інсектицидами, а за третього строку ніяких операцій не проводили. На посівах другого строку витрати становили 27,9 тис грн/га у ДК Імпреши КЛ та 28,2 тис. грн у КВС КИРИЛ КЛ, а за третього відповідно по 26,4 та 26,8 тис. грн.

Вартість продукції залежить від урожайності, тому максимальне значення – 47,5 тис грн/га було у посівів першого строку гібриду КВС КИРИЛ КЛ, а за другого та третього зменшувалася до 37,2 та 34,1 тис грн/га. При вирощуванні гібриду ДК Імпершн КЛ вартість реалізації на відповідних варіантах строків сівби була нижчою.

Умовно чистий прибуток (різниця між затратами та вартістю продукції) різнився між гібридами. При вирощуванні ДК Імпершн КЛ він становив 1,9–9,3 тис. грн/га зі збільшенням від пізнього до раннього строку сівби, а в КВС КИРИЛ КЛ від 7,3 до 15,6 тис. грн/га при такій же тенденції. Найнижча собівартість

насіння ріпаку була сімбі гібриду КВС КИРИЛ КЛ у перший строк (II декада серпня), що при найбільших затратах та найвищій урожайності суттєво краще ніж інші варіанти. При інших строках собівартість зростала до 9,1–9,4 за рахунок

істотного збільшення урожайності, ніж затрат. У гібриду ДК Імпершн КЛ найнижча собівартість (9,3 тис. грн/т) була за першого строку сівби, а найбільша

– 11,2 тис. грн/га за третього (I декада вересня). У гібриду ДК Імпершн рентабельність вирощування знижувалася від 29,5 % при сівбі у перший строк до 7,1 % при сівбі у третій строк, а при вирощуванні гібриду КВС КИРИЛ КЛ від 48,9 % для посівів першого строку до 27,3 % за третього.

За комплексом економічних параметрів найефективнішим строком сівби була сівба у II декаду серпня, що не зважаючи на збільшення витрат на захист посівів дозволило отримати вищу врожайність та вищий умовно чистий

прибуток та рентабельність, та суттєво нижчу собівартість. Найкращим варіантом було вирощування гібриду КВС КИРИЛ КЛ за першого строку, де умовно чистий прибуток становив 15,6 тис. грн/га при рівні рентабельності 48,9%.

ВИСНОВКИ

Гібриди ріпаку озимого характеризувалися гарною польовою схожістю, перезимівлею та виживанням у весняно-літній період. Слід відмітити, що виживання посівів на цих етапах залежало від строку сівби, тому найбільша

густина стояння була за першого строку – 48,5–50,6 шт./м², за другого зменшувалася до 41 шт./м², а за третього до 37,4–38,9 шт./м².

Гібрид КВС КИРИЛ КЛ формував більшу площу листя порівняно з ДК Імпрешн КЛ за однакових строків сівби. Максимальна площа листя фіксувалася у фазу цвітіння – 40,7 тис. м²/га у гібриду КВС КИРИЛ КЛ за сівби у ІІ декаду серпня.

Чиста продуктивність фотосинтезу у гібридів різнилася. У гібриду ДК Імпрешн КЛ в період «стеблуння – бутонізація» ЧПФ становила 8,5–8,6 г/м² * добу, а в період «бутонізація – завершення цвітіння» – 9,1–9,3 г/м² * добу.

Найбільша кількість сухої речовини в дього гібриду формувалася за першого строку сівби – 8,4 т/га, що суттєво перевищувало значення інших строків, що пов'язано з тривалішим періодом цвітіння. У гібриду КВС КИРИЛ КЛ ЧПФ у перший період становила 11,1–11,2 г/м² * добу, а у другий період – 11,5–11,6 г/м² * добу. За другий період за першого строку формувалося 9,7 т/га сухої речовини, а за інших строків 8,4–8,7 т/га.

Параметри індивідуальної продуктивності ріпаку за кількістю насіння та стручків з рослини були у вузьких межах. В середньому формувалося 98–103 стручки на рослині та по 16,0–16,8 насінин в стручку.

Маса 1000 насінин суттєво знижувалася у кожного гібриду за більш пізньої сівби. У гібриду ДК Імпрешн КЛ маса 1000 насінин знижувалася від 4,41 г у першого строку до 3,98 г у третього. В гібриду КВС КИРИЛ КЛ це значення перебувало в межах від 4,75 до 4,44 г.

Маса насіння з рослини становила 6,3–7,0 г у гібриду ДК Імпрешн КЛ та 7,31–7,83 г у гібриду КВС КИРИЛ КЛ. Цей показник перебував в оберненій

залежності зі строком сівби. За пізньої сівби маса насіння з рослини знижувалася. Це пов'язано зі зменшенням розміру насіння.

Кількість насіння з 1 м² значною мірою залежала від густоти стояння, тому за більш пізнього строку сівби у гібриду ДК Імпрешн КЛ це значення зменшувалося від 77,0 тис. шт. у першого строку до 59,2 тис. шт. у третього. В гібриду КВС КИРИЛ КЛ це значення також зменшувалося від 83,4 до 64,0 тис. шт./м².

Гібрид КВС КИРИЛ КЛ формував вищу урожайність насіння за всіх строків сівби (в середньому 3,30 т/га), а гібрид ДК Імпрешн КЛ –лише 2,81 т/га.

Найбільша урожайність в досліді була у гібриду КВС КИРИЛ КЛ за першого строку сівби – 3,96 т/га.

Найкраща економічна ефективність була у гібриду КВС КИРИЛ КЛ. За першого строку сівби посіви цього гібриду забезпечували прибуток на рівні 15,6 тис. грн/га з рівнем рентабельності 48,9 %. За сівби в більш пізні строки знижувалися витрати на вирощування, але зменшення врожайності, а як наслідок виручки від реалізації не дозволило отримати більший прибуток.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

Для стаюого виробництва насіння ріпаку в умовах Правобережного Лісостепу рекомендуємо:

1. Вирощувати гібрид КВС КИРИЛ КЛ, який забезпечує урожайність до 4

т/га з вмістом білка в насінні близько 20% та вмістом жиру 45–46%.

НУБІП України

2. Проводити сівбу в II декаду вересня, що дозволяє отримати найбільший чистий прибуток порівняно з пізніми строками навіть з врахуванням збільшених затрат на регуляцію росту в осінній період. За цінами 2023 року це дозволяє

отримати прибуток на рівні 9,3–15,6 тис. грн/га при рівні рентабельності 29,5–

48,9%.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агротехнічні та організаційно-економічні аспекти виробництва ріпаку в умовах півдня України: монографія. С. В Коковихін, А. О. Донець, М. Г. Гусєв, М. І. Федорчук, І. М. Мринський. Херсон: Айлант, 2012. 176 с.

2. Блащук М.І., Тищенко Л.Д. Науково-практичні рекомендації по вирощуванню ріпаку. Черкаський інститут АІПВ. 2010 р. 30 с

3. Бовсуновський О., Чорний С., Шепель М. Живильна сила хрестоцвітної культури. Пропозиція. 2007. №7. С.72-73

4. Вирощування озимого і ярого ріпаку в Україні: Рекомендації для виробників компанії БАСФ

5. Вишнівський П. С. Вплив строків сівби та системи удобрення на перезимівлю ріпаку озимого. Міжвідомчий тематичний науковий збірник "Землеробство". 2010. Вип. 83. С. 78-81

6. Вишнівський П. С., Губенко Л. В., Ремез Г. Г., Лепеха В. Г. Вплив добрив та способів сівби на продуктивність озимого ріпаку. Збірник наукових праць НЦЗ "Інститут землеробства УААН". 2009. №1-2.

7. Влащук А. М., Прищепо М. М., Войташенко Д. П. Вплив основного обробітку ґрунту, строку та способу сівби на врожайність насіння ріпаку озимого. Зрошене землеробство: Збірник наукових праць. 2013. Вип. 60. С. 63-65.

8. Гаврилук М.М., В.Н. Салатенко, А.В. Чехов, М.І. Федорчук. Озимий ріпак. Олійні культури в Україні. Київ: Основа, 2008. С. 318-324.

9. Гайдаш В. Озимий ріпак – агротехніка, як захист від вимерзання. Агроном. 2010. №3. С.62-64

10. Гайдаш В. Як уберегти ріпак від вимерзання? Пропозиція. №7. 2003. С. 40-41.

11. Гойсалюк Я. С. Урожайність та якість насіння озимого ріпаку залежно від строків сівби у Західному Лісостепу України. Насінництво: Теорія і практика прогнозування продуктивності сортів і гібридів за якістю насіння

Н та садивного матеріалу : наук. пр. Півден. філіалу Нац. ун-ту біорес. і природокорист. України “Кримський агротехнологічний університет”: сільськогосподарські науки. Сімферополь, 2009. Вип. 127. С. 113-114.

12. Гойсалюк Я., Лихочвор В., Шавалюк О., Демчишин А. Якість

насіння гібридів і сортів ріпаку озимого залежно від строків сівби. Вісник

Н Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2013. № 17(2).

13. Губенко Л. В., П. С. Вишнівський. Формування продуктивності озимого ріпаку залежно від строків сівби та системи удобрення в умовах Північного Лісостепу. Науково-технічний бюлетень

Н Інституту олійних культур НААН. 2010. Вип. 15. С. 82–87.

14. Губенко Л. В., П. С. Вишнівський. Формування продуктивності озимого ріпаку залежно від строків сівби та системи удобрення в умовах Північного Лісостепу. Науково-технічний бюлетень

Інституту олійних культур НААН. 2010. Вип. 15. С. 82–87.

Н 15. Гусев М.Г., Шаталова В.В., Коковіхін С.В. Економіко – енергетичне обґрунтування ріпаку озимого в умовах зрошення півдня України. Зрошуване землеробство. 2010. № 53. с.203-204

16. Каленська, С. М., Рахметов, Д. Б., Новицька, Н. В., Мокрієнко,

Н В. А., Гарбар, Л. А., Юник, А. В., ... & Пилипенко, В. С. (2022). Енергетичні та сировинні рослині ресурси.

17. Каленська, С. М., Рахметов, Д. Б., Юник, А. В., Каленський, В.

П., Гарбар, Л. А., & Гордина, Н. Ю. (2021). БІОРІЗНОМАНІТТЯ ВИДІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОМАСТИЛ ТА БІОПАЛИВ. ГЛОБАЛЬНІ НАСЛІДКИ

Н ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН, 85.

18. Коваль Г. В., Новак В. Г. Характеристика сортових особливостей ріпаку озимого по заявниках за результатами випробувань.

Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва:

Н Сільськогосподарські науки. 2012. № 1. С. 5-7.

19. Коваль Г. В., Новак В. Г. Характеристика сортових особливостей ріпаку озимого по заявниках за результатами випробувань.

Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва:
Сільськогосподарські науки. 2012. № 1. С. 5-7.

20. Коковіхін С. В., Донець А. О., Шаталова В. В. Економічні та енергетичні аспекти оптимізації технології вирощування ріпаку озимого в умовах Південного Степу України. Таврійський науковий вісник. 2012. Вип.

82. С. 47-55.

21. Лихочвор В. В. Як запобігти вимерзанню озимого ріпаку елементами технології у літньо-осінній період. Агробізнес сьогодні. №14. 2015. С.38-41

22. Мазур В. А., Мацера О. О. Аналіз структурних елементів урожайності рослин озимого ріпаку залежно від впливу удобрення та строку посіву. Збірник наукових праць ВНАУ: Сільське господарство та лісівництво, № 9, 2018. С. 41-50.

23. Мазур В. А., Мацера О. О. Польова схожість насіння гібридів озимого ріпаку залежно від строку посіву та рівнів мінерального живлення. Збірник наукових праць. VII Міжнародної наукової конференції молодих вчених "Інновації в сучасній агрономії", м. Вінниця, 2016. С. 116-119

24. Мацера О. Енергетична ефективність вирощування озимого ріпаку залежно від елементів технології. Міжвідомчий тематичний науковий збірник Корми і кормовиробництво Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України, № 87, 2019. С. 87-93.

25. Мацера О. О. Біометричні параметри перезимівлі рослин озимого ріпаку за різних строків посіву та рівнів основного удобрення. Збірник наукових праць ВНАУ: Сільське господарство та лісівництво, № 3, 2016. С. 15-23

26. Мацера О. О. Оцінка перезимівлі рослин озимого ріпаку залежно від строку посіву та системи удобрення. Збірник наукових праць

ВНАУ: Сільське господарство та лісівництво, № 4, 2016. С. 34-42

27. Мацера О. О. Формування елементів структури врожаю озимого ріпаку залежно від системи удобрення. Збірник наукових праць

28. Всеукраїнської науково-практичної конференції "Екологічні проблеми сільського виробництва", Вінниця, 2016. С.38-40.

29. Мельник А. Особливості збирання та накопичення олії в насінні ярого ріпаку. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2009. №13. С. 362-367.

30. Насіння ріпаку для промислового перероблення. Технічні умови: ДСТУ 4966:2008. [Чинний від 2010-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 4 с. (Національний стандарт України)

31. Нижеголенко А. В., Сидякіна О. В. Урожайність гібридів ріпаку озимого селекції компанії «НПЦ-ЛЕМБКЕ». Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та аспірантів «Новітні технології агропромислового виробництва України». Кіровоград: КНТУ, 2015. С 9-12

32. Новохижній М. В., Коваленко А. М., Коваленко О. А., Тимошенко Г. З. Продуктивність та стійкість ріпака озимого за різних технологій вирощування в Південному Степу України. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2012. № 17. С. 121-125.

33. Олійник О.В. Озимий ріпак : стратегія. Пропозиція. 2009. №4.

34. Пархуць Б. Продуктивність ріпаку озимого залежно від удобрення на чорноземах типових Ізяславського району Хмельницької області. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2015. № 19. С. 173-175.

35. Рекомендації з підготовки ґрунту і сівби озимих зернових культур та ріпаку під урожай 2016 року в зонах Лісостепу і Полісся. ННЦ "Інститут землеробства НААН". Київ. 2015. С.56.

36. Рожков, А. О., Пузік, В. К., Каленська, С. М., Пузік, Л. М. та ін. (2016). Дослідна справа в агрономії. Книга перша : Теоретичні аспекти

дослідної справи. Харків : Майдан, 300 с.

НУВБІ І УКРАЇНИ

36. Рудник-Іващенко О. І., Шовгун О. О., Іваницька А. П. та ін. Біохімічні властивості нових сортів ріпаку. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: сортовивчення та сортознавство, 2014. № 4. С. 29-33

37. Сахненко В. В. Агроекологічне обґрунтування інтегрованої системи захисту ріпаку. Вінниця: СПД Данилюк В. Г., 2007. 184 с.

38. Томашова О. Л., Томашов С. В. Кореляційні зв'язки структури врожаю ріпаку озимого з елементами технології вирощування. Міжвідомчий тематичний науковий збірник "Землеробство". 2011. Вип. 83. С. 101-104.

39. Цехмейструк М. Г., Стрельцова І. Б. Порівняльна урожайність сортів ріпаку озимого та ярого в умовах східного Лісостепу України. Науковотехнічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2012. № 17. С.144-148.

40. Чехов С. Аналіз пропозиції на вітчизняному ринку насіння ріпаку. Економічний дискурс. Міжнародний збірник наукових праць Вип. 1. 2016. С. 51-60.

41. Lääniste, P.; Jõudu, J.; Ereemeev, V.; Mäeorg, E. Sowing date influence on winter oilseed rape overwintering in Estonia. Acta Agric. Scand. 2007, B 57, 342–348.

42. Ranabhat, G., Tiwari, P., Dhakal, A., Oli, P., Chapagain, A., & Neupane, S. (2021). Effect of sowing dates on different rapeseed varieties under rain fed condition. Journal of Agriculture and Natural Resources, 4(1), 176-190.

43. Sevgi, D. İ. N. Ç., & Aydın, Ü. N. A. Y. (2021). The effect of sowing date, cultivar and seed rate on yield and quality characteristics in rapeseed (*Brassica napus* L.). Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1), 97-102.

44. Waalen, W.; Øvergaard, S.I.; Åssveen, M.; Gusta, L.V. Winter survival of winter rapeseed and winter turnip rapeseed in field trials as explained by PPLS regression. Eur. J. Agron. 2013, 51, 81–90.

НУБІП І УКРАЇНИ