

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра технологій у рослинництві

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ЖУРИБІДА ДМИТРО РОМАНОВИЧ

УДК : 633.853.494

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

201 Агрономія

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

**ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД
УДОБРЕННЯ**

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне

джерело _____ Журибіда Д.Р.

Керівник роботи
кандидат с.-г. наук, доцент

Панчишин Василь Зенонович

Житомир – 2022

АННОТАЦІЯ

Журибіда Д. Р. «Продуктивність насіння ріпаку озимого залежно від удобрення». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2022 р.

В роботі наведені результати досліджень насінневої продуктивності ріпаку озимого гібриду Крокодил залежно від різних доз внесення добрив та строків посіву. Вивчалися також біометричні показники продуктивності рослин ріпаку, енергетична та економічна оцінки вирощування ріпаку озимого.

Вивчали 3 строки посіву ріпаку озимого та 3 варіанти удобрення. Дослідження проводилися протягом 2021-2022 рр. в умовах Полісся України на сірих лісових ґрунтах.

При ранньому посіві забезпечується найменший вихід урожаю (різниця між контролем та пізнім посівом склала 0,08-0,11 т/га). При внесенні $N_{140}P_{90}K_{110}$ ранній посів забезпечив урожайність на рівні 2,47 т/га а пізній – 2,57 т/га, що на 0,21 та 0,10 т/га менше порівняно з оптимальним строком посіву (контролем). На варіанті удобрення $N_{210}P_{135}K_{165}$ при посіві у III декаді серпня виявлено найбільшу урожайність ріпаку озимого – 3,20 т/га, що на 0,11 т/га більше порівняно з посівом у II декаді серпня. Різниця між посівом у III декаді серпня та I декаді вересня склала лише 0,04 т/га.

Удобрення не мало істотного впливу на густоту рослин під час сходів, адже повні дози добрив ще не були внесені на цей період вегетації, при цьому подібна тенденція спостерігалася і у показниках густоти перед зимівлею. Різниця між удобреними та неудобреними ділянками склала 2-3 рослини на 1 м².

Більш помітний вплив удобрення відмічений у показниках густоти перед збиранням, коли було вже внесено всі поживні елементи. Відмічено, що по мірі збільшення доз внесення добрив густота рослин зростала. На ділянках

без добрив вона склала 53-66 шт./м², тоді як при внесенні N₁₄₀P₉₀K₁₁₀ – 69-81 шт./м².

Виявлена стійка тенденція до збільшення висоти рослин ріпаку озимого по мірі внесення добрив. При ранньому посіві на контролі висота рослин склала 158 см, тоді як за внесення N₁₄₀P₉₀K₁₁₀ висота збільшилася на 10 см та на 14 см – за внесення N₂₁₀P₁₃₅K₁₆₅.

На контролі енергетичні затрати склали 14,4-16,5 ГДж/га, тоді як за внесення N₁₄₀P₉₀K₁₁₀ – 36,2-42,7 ГДж/га та 44,5-55,0 ГДж/га – на варіанті удобрення N₂₁₀P₁₃₅K₁₆₅.

Рівень рентабельності зростав по мірі внесення добрив – на контролі (без добрив) він склав 48,2-58,1 %, тоді як за внесення N₁₄₀P₉₀K₁₁₀ – 64,3-73,5 % та 66,8-76,1 % – за внесення N₂₁₀P₁₃₅K₁₆₅.

Ключові слова : ріпак озимий, насіння, висота, густина, гібрид Крокодил

ANNOTATION

Zhurybida D. R. "Productivity of winter rapeseed depending on fertilizer." - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 201 "Agronomy". Polissya National University, Zhytomyr, 2022

The paper presents the results of research on the seed productivity of the Krokodyl winter hybrid rape depending on different doses of fertilizers and sowing dates. Biometric performance indicators of rapeseed plants, energy and economic assessments of winter rapeseed cultivation were also studied.

They studied 3 terms of winter rapeseed sowing and 3 fertilization options. The research was conducted during 2021-2022 in the conditions of the Polissia of Ukraine on gray forest soils.

Early sowing provides the lowest yield (the difference between control and late sowing was 0,08-0,11 t/ha). When applying $N_{140}P_{90}K_{110}$, the early sowing yielded 2,47 t/ha and the late sowing yield was 2,57 t/ha, which is 0,21 and 0,10 t/ha less compared to the optimal sowing period (control). On the $N_{210}P_{135}K_{165}$ fertilizer option, when sowing in the third decade of August, the highest yield of winter rape was found – 3,20 t/ha, which is 0,11 t/ha more compared to sowing in the second decade of August. The difference between sowing in the third decade of August and the first decade of September was only 0,04 t/ha.

Fertilizers did not have a significant effect on the density of plants during germination, because full doses of fertilizers had not yet been applied for this growing season, while a similar trend was observed in density indicators before wintering. The difference between fertilized and unfertilized plots was 2-3 plants per 1 m².

A more noticeable effect of fertilization is noted in the density indicators before harvesting, when all the nutrients have already been applied. It was noted that as the doses of fertilizers increased, the density of plants increased. In areas without fertilizers, it was 53-66 units/m², while when $N_{140}P_{90}K_{110}$ was applied, it was 69-81 units/m².

A stable tendency to increase the height of winter rapeseed plants as fertilizers were applied was revealed. At early sowing in the control, the height of the plants was 158 cm, while with the application of $N_{140}P_{90}K_{110}$ the height increased by 10 cm and by 14 cm – with the application of $N_{210}P_{135}K_{165}$.

In the control, the energy costs were 14,4-16,5 gJ/ha, while when applying $N_{140}P_{90}K_{110}$ – 36,2-42,7 gJ/ha and 44,5-55,0 gJ/ha - in the $N_{210}P_{135}K_{165}$ fertilizer variant.

The level of profitability increased with the application of fertilizers - in the control (without fertilizers) it amounted to 48,2-58,1%, while for the application of $N_{140}P_{90}K_{110}$ – 64,3-73,5% and 66,8-76,1% - for insertion $N_{210}P_{135}K_{165}$.

Key words: winter rapeseed, seeds, height, density, Krokodyl hybrid

ЗМІСТ

	Сторінки
Вступ	7
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури	9
Розділ 2. Місце, умови, програма та методика проведення наукових досліджень	13
Розділ 3. Результати досліджень	15
3.1. Агротехнологічна ефективність вирощування ріпаку озимого	15
3.2. Енергетична ефективність вирощування ріпаку озимого	20
3.3. Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого	22
Висновки та рекомендації виробництву	24
Список використаних джерел	26
Додатки	31

ВСТУП

Ріпак озимий є доволі важливою сільськогосподарською культурою, що вирощується для отримання якісної рослинної олії і в умовах помірного клімату поступається лише соняшнику.

Звільняючи рано поле, ріпак забезпечує надходження коштів своєчасно, які можуть бути спрямовані одразу на наступну посівну.

Загалом в Україні спостерігається тенденція до збільшення урожайності ріпаку озимого, яка за останні десятиріччя збільшилася з 2,50 т/га до 2,80 т/га, однак генетичний потенціал сучасних сортів є значно більшим.

Зазвичай ріпак озимий вирощують в умовах достатнього зволоження, однак реалії сьогодення є такими, ріпак часто вирощується також і в умовах доволі посушливих, що в свою чергу потребує внесення змін в елементи технології вирощування.

Безумовно використання якісного насінневого матеріалу є одним з головних чинників, що збільшують продуктивність ріпаку. Звичайно, використання гібридів збільшує загальні витрати по вирощуванню порівняно з використанням сортів, однак за рахунок більшої урожайності та зменшенням витрат на вирощування (особливо догляду за посівами) на сьогодні саме гібриди ріпаку дозволяють отримати більший економічний прибуток.

Мета роботи: виявити залежності формування урожайності насіння ріпаку озимого залежно від удобрення та строку посіву

Завдання досліджень : визначити особливості росту та розвитку ріпаку озимого залежно від досліджуваних факторів

Об'єкт дослідження : процеси росту та розвитку ріпаку озимого.

Предмет досліджень : норми мінеральних добрив, строку посіву, урожайність насіння.

Методи дослідження: польовий – для вивчення дії та взаємодії організованих факторів вирощування досліджуваної культури; візуальний – спостереження за фазами росту та розвитку культури; вимірально-

ваговий – визначення основних біометричних показників та продуктивності рослин; розрахунково-порівняльний – комплексна оцінка економічної та енергетичної ефективності вирощування досліджуваної культури; математико-статистичний – дисперсійний аналіз для визначення вірогідності результатів польових дослідів.

Перелік публікацій автора за темою досліджень:

1. Панчишин В.З., Стоцька С.В., Журибіда Д.Р. Насіннева продуктивність ріпаку озимого залежно від удобрення та строку посіву в умовах Полісся України. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2022 р.

Практичне значення отриманих результатів. Для отримання урожайності насіння ріпаку озимого на рівні 3,20 т/га в умовах Полісся України автор рекомендує висівати ріпак озимий (гібрид Крокодил) у III декаді серпня з внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{210}P_{135}K_{165}$.

Структура та обсяг роботи. Робота містить 34 сторінк4 комп'ютерного тексту, в тому числі 3 розділи, 6 таблиць та 1 рисунок. Список використаної літератури налічує 45 джерел.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

За своєю біологією саме озимі культури є найбільш пристосованими до використання вологи в осінньо-зимовий, чим і забезпечується їхня здатність для отримання більш високих врожаїв. Ще восени закладається біологічна основа для врожаю, тому вже на етапах підготовки ґрунту до посіву піднімається питання щодо забезпечення культури поживними елементами та якісно обробітку ґрунту, адже у зворотньому випадку це призводить до зниження продуктивності рослини [1].

Безумовно є необхідність врахування біологічних особливостей сучасних гібридів та сортів, факторів навколишнього середовища та елементів вирощування для гарної перезимівлі культур, що в свою чергу приводить до отримання високих та сталих врожаїв [2]

Ріпак озимий може доволі успішно перезимувати лише тоді, якщо має добрі умови розвитку ще з осені. Тоді рослина встигає сформувати оптимальні параметри для успішної перезимівлі [3].

Відомо, що перших 8 з загальних 20 фенофаз рослина проходить ще восени, тому дотримання агротехнічних вимог при наявних погодних умовах має ледь не визначальне значення для формування оптимальних параметрів ріпаку озимого в період перед зимівлею. [4]

Однією з таких вимог є оптимальні строки посіву – важливим елементом технології вирощування будь-якої культури. Для потенційно успішного перезимування ріпаку озимому необхідно близько 55-60 днів активних температур. Велика кількість науковців стверджує, що для більшості території України ці строки надаються на кінець II-III декади серпня [5, 6, 7, 8].

Зазвичай при ранній сівбі за умов достатньої вологості насіння ріпаку проростає більш дружно, що є хорошою ознакою для осіннього періоду [9]

Вишнівський П. С. у своїх дослідях зазначив, що 20.08-5.09 є кращим періодом для посіву ріпаку озимого, що на 15-20 днів раніше не за пшеницю озиму [10].

Рядом вчених встановлено, що при посіві ріпаку у II та III декаді вересня урожайність насіння ріпаку озимого знижувалася в середньому на 16-22 % порівняно з строком посіву у I декаді вересня [11]

Під час досліджень ріпаку озимого з сортом сенатор люкс виявлено, що за різних строків посіву кількість днів від сходів до припинення вегетація змінювалася і якщо за ранніх строків посіву склала 65-67 днів, то за більш пізніх – 44-45 днів.

Слід зазначити, що діаметр кореневої шийки (яка відповідає за накопичення вуглеводів) разом з висотою конусу наростання мають важливий ефект для оптимальної перезимівлі та подальшого розвитку бічних пагонів, тому оптимальний строк посіву має прямий вплив на подальший розвиток рослини [12].

Томашова О.Л. та Томашов С.В. у своїх дослідженнях також вивчали різні строки посіву ріпаку озимого (25.08., 5.09. та 25.09). Вони виявили, що другий строк посіву з використання ретардантів мав найвищі показники урожайності насіння – 5,35 т/га, що у більш як 2,5 разів більше порівняно з пізній строком посіву без використання ретардантів [13].

Не секрет, що ріпак озимий відноситься до вимогливих культур, особливо до умов перезимівлі. Тому поряд з питанням збільшення урожайності насіння виникає питання підвищення його якості (особливо олійї) [14, 15].

Лихочвор В.В. у свої працях зазначив, що пізні строки посіву знижують якість насіння, адже оліє утворювані процеси не встигають пройти до кінця і як наслідок таке насіння набагато важче продати [16] .

Схожі результати у своїх дослідження мали і ряд інших науковців [17, 18, 22], які визначили, що раннє збирання з пізнішим посівом сприяє

зниженню вмісту глюкозинолатів, а Мельник А. визначив, що за достатнього зволоження (особливо в критичні періоди) вміст олії збільшувався [19].

Нереуцький С.Г. виявив, що запізнення строку посіву на I декаду змешує вміст олій на 1 % [20, 21].

Для найвищої прибутковості вирощування ріпаку озимого дотримання усіх елементів технології є обов'язковим. Особливе місце має система удобрення. На сьогодні немає єдиної думки щодо оптимального удобрення ріпаку озимого [23, 24].

Відомо, що ріпак є вимогливою культурою. На формування 1 т насіння йому необхідно до 70 кг азоту, до 35 кг фосфору та до 70 кг калію а також велика кількість мікроелементів Ca, Mg, S, B (в 3-5 разів більше ніж для зернових культур) [25, 26, 27].

Головним елементом для живлення ріпаку безумовно виступає азот. Для цієї культури найбільш поширеними є такі форми азоту – NH_4^+ (амоній) та NO_3^- (азотна кислота). Іноді використовуються форми NO_2^- (органічні аніони) [28].

Від умов азотного живлення істотно залежить ріст і розвиток рослин, адже за нестачі цього мікроелементу ріст рослин ріпаку істотно погіршується фази вегетації проходять нерівномірно [29].

Збільшення доз азотних добрив безумовно збільшують урожай, однак за величезних норм (400-500 кг/га) економічний ефект значно знижується [30].

Дослідження проведені у Лісостепу України виявили, що оптимальне внесення азоту відбувається на рівні 100 кг/га д.р. при подальшому збільшенні азоту відбувалося або зниження урожайності або зменшення економічної доцільності [31].

У дослідженнях ряду вчених відмічена тенденція, що збільшення доз добрив забезпечило приріст урожаю, однак відмічалася певна тенденція до зменшення вмісту олії. Однак за рахунок більшої врожайності загальних вихід олій був більшим саме на удобрених ділянках [32].

Важливим показником продуктивності ріпаку є оптимальна густина рослин. Відмічено, що внесення $N_{180}P_{70}K_{150}$ забезпечило виживання рослин на рівні 72,7 % (густина склала 73 шт/м²). При подальшому збільшенні доз добрив густина та збереження рослин знижувалися [33].

За недостатнього удобрення урожайність ріпаку озимого знижується на 30-40 %, а при занадто високому знижується якість насіння і значно збільшуються затрати на вирощування [34, 35, шевчук].

Тому на сьогодні збільшується розрахункові методи внесення добрив на за плановий урожай. Так, на планування 4 т/га кількість листків у фазі розетки склала 8-9 шт (діаметр кореневої шийки 9,8-11 мм), тоді як на контролі цей показник склав 4-4,5 шт (5,6-6,8 мм) відповідно.

В посушливих умовах внесення $N_{60}P_{45} + N_{30}$ забезпечило приріст урожаю на рівні 0,81-1,14 т/га незалежно від попередника [36]

Загалом відмічен. Що під час осінньої вегетації ріпак споживає в середньому : азоту – 30%, фосфору – 10 %, калію – 20 % [37].

Мікроелементи також відіграють велику ролі у вегетації ріпаку (особливо сірка). Вона безпосередньо впливає на ріст та розвиток ріпаку тиа також якісні показники рослин (особливо стійкість). Відмічено, що для формування урожайності на рівні 3-3,5 т/га необхідно внести не менше 50 кг/га сірки (особливо весною для збільшення процесу синтезу білків). Сірка також сприяє покращенню використання азоту ріпаком [38, 39, 40].

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Досліди проводились в умовах СФГ «Надія-Є», Новоград-Волинський район, Житомирська область. Зона проведення досліджень - Полісся.

Умови проведення досліджень.

Ґрунти, на яких вирощувався ріпак озимий – сірі лісові (вміст гумусу – 1,84 %, рН – 6,9).

У дослідях виконувались наступні обліки, спостереження і аналізи:

Фенологічні спостереження	методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур [41]
Висота рослин	заміри на закріплених кілочках 25 рослинах в основні фази росту і розвитку рослин кукурудзи в двох несуміжних повтореннях [42]
Статистична обробка дослідних даних	Згідно методичних вказівок з одночасним використанням комп'ютерної програми Statistica 6 та Micrisoft Office Excel 2015 [43] Error! Reference source not found.
Економічна оцінка вирощування культури	розрахунок проводився на основі технологічних карт вирощування культури
Енергетична оцінка вирощування культури	методика О. К. Медведовського і П. І. Іваненко [44]

Схема досліду:

Фактор А (строк посіву) :

1. II декада серпня (ранній посів)
2. III декада серпня (контроль)
3. I декада вересня (пізній посів)

Фактор Б (удобрення) :

1. без добрив (контроль)

2. N₁₄₀P₉₀K₁₁₀.

3. N₂₁₀P₁₃₅K₁₆₅

Норма висіву – 1,2 млн шт./га. Глибина загортання – 3-4 см, ширина міжряддя – 30 см. Площа облікової ділянки – 50 м². Повторність – триразова. Гібрид ріпаку озимого – Крокодил (середньостиглий).

Мінеральні добрива вносили у вигляді комплексного добрива YaraMila N₁₈P₁₁K₁₃ + SO₃ (6.5 %) у 3 строки : 1-й - перед оранкою (за 15-18 днів до посіву), 2-й – під час весняного відростання (по мерзлоталому ґрунті), 3-й – на початку стеблуння (початок швидкого росту).

Попередник – пшениця озима. Після збирання попередника проводили дискування стерні (12-15 см) з подальшою оранкою (22-25 см) та передпосівною культивацією (5-6 см).

Кваліфікаційна робота оформлялася згідно Положення про кваліфікаційні роботи Поліського національного університету [45]

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. АГРОТЕХНОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО

Нами встановлені показники урожайності насіння ріпаку озимого. Слід зазначити, що урожайність у 2022 році була дещо вищою. Це пов'язано з тим, що восени 2020 року погодні умови (а саме вологість ґрунту під час сівби) була вищою, а також весною 2022 р випало більше дощів порівняно з 2021 роком, саме тоді коли ріпак проходив фазу стеблуння, тобто у рослин почався активний ріст. Загалом слід зазначити що погодні умови 2021-2022 років були оптимальними для вирощування ріпаку озимого (табл. 1.)

Таблиця 1. Урожайність насіння ріпаку озимого залежно від удобрення та строку посіву, т/га

Строк посіву	Удобрення	2021 р	2022 р	Середнє за 2 роки
II декада серпня (ранній посів)	без добрив (контроль)	0,98	1,02	1,00
	N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₁₀	2,44	2,50	2,47
	N ₂₁₀ P ₁₃₅ K ₁₆₅	3,02	3,16	3,09
III декада серпня (контроль)	без добрив (контроль)	1,06	1,15	1,11
	N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₁₀	2,62	2,73	2,68
	N ₂₁₀ P ₁₃₅ K ₁₆₅	3,16	3,24	3,20
I декада вересня (пізній посів)	без добрив (контроль)	1,01	1,15	1,08
	N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₁₀	2,50	2,65	2,57
	N ₂₁₀ P ₁₃₅ K ₁₆₅	3,09	3,23	3,16
НІР _{загальне}		0,19	0,17	0,18
НІР по фактору А		0,11	0,10	0,10
НІР по фактору В та А і В		0,11	0,10	0,10

Різниця в урожайності між роками на контрольних ділянках склала 0,04-0,14 т/га та 0,06-0,14 т/га – на удобрених незалежно від строку посіву

Ранній посів забезпечив найменший вихід урожаю. Різниця між контролем та пізнім посівом склала 0,08-0,11 т/га.

При внесенні N₁₄₀P₉₀K₁₁₀ ранній посів забезпечив урожайність на рівні 2,47 т/га а пізній – 2,57 т/га, що на 0,21 та 0,10 т/га менше порівняно з оптимальним строком посіву (контролем).

Найбільшу урожайність відмічено на варіанті удобрення N₂₁₀P₁₃₅K₁₆₅ при посіві у III декаді серпня – 3,20 т/га, що на 0,11 т/га більше порівняно з посівом у II декаді серпня. Різниця між посівом у III декаді серпня та I декаді вересня склала лише 0,04 т/га.

Ми розрахували показники густоти рослин ріпаку озимого. Так, схожість коливалася в межах 79-84 % (табл. 2).

Таблиця 2. Густина рослин ріпаку, середнє за 2021-22 рр.

Строк посіву	Удобрення	Схожість, %	Густина рослин під час сходів, шт./м ²	Густина рослин перед зимівлею, шт./м ²
II декада серпня (ранній посів)	без добрив (контроль)	79	95	87
	N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₁₀	82	98	90
	N ₂₁₀ P ₁₃₅ K ₁₆₅	82	98	90
III декада серпня (контроль)	без добрив (контроль)	81	97	91
	N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₁₀	84	101	93
	N ₂₁₀ P ₁₃₅ K ₁₆₅	83	100	93
I декада вересня (пізній посів)	без добрив (контроль)	80	96	89
	N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₁₀	81	97	91
	N ₂₁₀ P ₁₃₅ K ₁₆₅	81	97	91

Слід відзначити, що удобрення не мало істотного впливу на густоту рослин під час сходів, адже повні дози добрив ще не були внесені на цей період вегетації.

Подібна тенденція спостерігалася і у показниках густоти перед зимівлею. Різниця між удобреними та неудобреними ділянками склала 2-3 рослини на 1 м². Найбільший показник густоти рослин перед зимівлею відмічений на варіанті удобрення N₁₄₀P₉₀K₁₁₀ при посіві у III декаді серпня – 101 шт/м².

Більш помітний вплив удобрення відмічений у показниках густоти перед збиранням, коли було вже внесено всі поживні елементи.

Так, відмічено, що по мірі збільшення доз внесення добрив густота рослин зростала. На ділянках без добрив вона склала 53-66 шт./м², тоді як при внесенні N₁₄₀P₉₀K₁₁₀ – 69-81 шт./м² (табл. 3).

Таблиця 3. Біометричні параметри рослин ріпаку озимого залежно від удобрення та строку посіву, середнє за 2021-22 рр.

Строк посіву	Удобрення	Густота рослин перед збиранням, шт./м ²	Вживаність, %	К-ть стручків на рослині, шт	к-ть насінин в стручку, шт.
II декада серпня (ранній посів)	без добрив (контроль)	53	60,9	89	14,9
	N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₁₀	69	76,7	93	15,3
	N ₂₁₀ P ₁₃₅ K ₁₆₅	75	83,3	97	15,8
III декада серпня (контроль)	без добрив (контроль)	66	72,5	95	15,6
	N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₁₀	81	87,1	102	16,4
	N ₂₁₀ P ₁₃₅ K ₁₆₅	85	91,4	105	16,5
I декада вересня (пізній посів)	без добрив (контроль)	59	66,3	93	15,1
	N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₁₀	77	84,6	98	15,8
	N ₂₁₀ P ₁₃₅ K ₁₆₅	80	87,9	99	16,0

Найбільша густина рослин відмічена на варіанті контрольного строку посіву (III декада серпня) – 85 шт./м². Вживаність при цьому склала 91,4 %, тоді як на ділянці без внесення добрив за раннього посіву – 60,9 %.

Доволі значний вплив мало удобрення на кількість стручків у рослині. На ділянках без внесення добрив цей показник склав 89-95 шт./м². По мірі збільшення добрив цей показник зростав і на варіанті з внесенням N₂₁₀P₁₃₅K₁₆₅ склав 99-105 шт./м².

Схожа тенденція спостерігалася у кількості насінин в стручку. На контролі цей показник склав 14,9-15,9 шт./ рослину, тоді як за внесення N₁₄₀P₉₀K₁₁₀ 15,3-16,4 шт./рослину та 15,8-16,5 шт./рослину – на варіанті удобрення N₂₁₀P₁₃₅K₁₆₅ незалежно від строку посіву.

Ми виміряли висоту рослин ріпаку озимого. Відмічена стійка тенденція до збільшення висоти рослин ріпаку озимого по мірі внесення добрив. При ранньому посіві на контролі висота рослин склала 158 см (рис. 1).

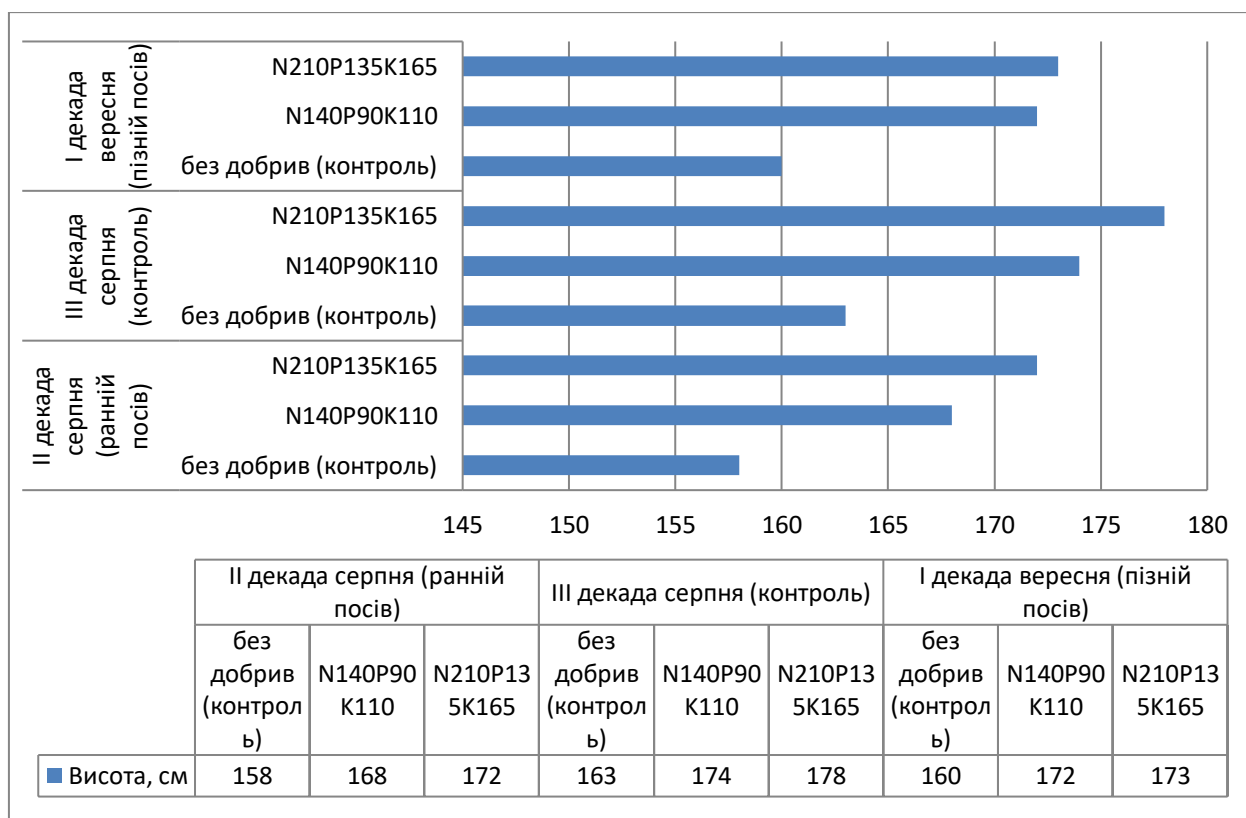


Рис. 1 Висота рослин ріпаку озимого залежно від удобрення та строку посіву, см

За внесення $N_{140}P_{90}K_{110}$ висота збільшилася на 10 см та на 14 см – за внесення $N_{210}P_{135}K_{165}$.

Схожа тенденція спостерігалась і під час контрольного та пізнього строків посіву. Різниця між удобреними та неудобреними ділянками склала 11-15 см та 12-13 см відповідно.

Найвищими рослини були на варіанті $N_{210}P_{135}K_{165}$ при посіві у ІІІ декаді серпня – 178 см.

3.2. Енергетична ефективність вирощування ріпаку озимого

Безумовно, вирощування ріпаку озимого завжди було енергоємним процесом, адже на вирощування цієї культури для отримання високого врожаю завжди необхідно вносити значні дози добрив, що значно збільшує енергетичні затрати на вирощування.

Так, на контролі енергетичні затрати склали 14,4-16,5 ГДж/га, тоді як за внесення $N_{140}P_{90}K_{110}$ – 36,2-42,7 ГДж/га та 44,5-55,0 ГДж/га – на варіанті удобрення $N_{210}P_{135}K_{165}$ (табл. 4).

Таблиця 4. Енергетична оцінка вирощування ріпаку озимого залежно від удобрення та строку посіву, середнє за 2021-22 рр.

Строк посіву	удобрення	Вихід валової енергії, гДж/га	Енергетичні витрати, гДж/га	Приріст валової енергії, гДж/га	К _е
II декада серпня (ранній посів)	без добрив (контроль)	22,8	16,5	6,3	1,38
	$N_{140}P_{90}K_{110}$	56,3	42,7	13,7	1,32
	$N_{210}P_{135}K_{165}$	70,5	55,0	15,4	1,28
III декада серпня (контроль)	без добрив (контроль)	25,3	14,4	10,9	1,76
	$N_{140}P_{90}K_{110}$	61,1	36,2	24,9	1,69
	$N_{210}P_{135}K_{165}$	73,0	44,5	28,5	1,64
I декада вересня (пізній посів)	без добрив (контроль)	24,6	14,9	9,7	1,65
	$N_{140}P_{90}K_{110}$	58,6	37,1	21,5	1,58
	$N_{210}P_{135}K_{165}$	72,0	47,7	24,3	1,51

По мірі збільшення доз добрив коефіцієнт енергетичної ефективності також дещо знижувався, однак за рахунок більшої урожайності і відповідно більшому виходу валової енергії приріст валової енергії був більшим саме на удобрених ділянках і склав 15,4 гДж/га при ранньому посіві (II декада серпня), 24,3 гдж/га – при пізньому посіві (I декада вересня) та 28,5 гДж/га – при контрольному посіві (II декада серпня) за внесення $N_{210}P_{135}K_{165}$ що є найвищим показником.

3.3. Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого

Вартість всіх грошових витрат брали станом на 1.09.2022 р. вартість 1 т насіння ріпаку озимого склала 15000 грн.

Рівень рентабельності зростав по мірі внесення добрив, що говорить про їхню ефективність з економічної точки зору. На контролі він склав 48,2-58,1 %, тоді як за внесення N₁₄₀P₉₀K₁₁₀ – 64,3-73,5 % та 66,8-76,1 % – за внесення N₂₁₀P₁₃₅K₁₆₅ (табл. 5).

Таблиця 5. Економічна оцінка вирощування ріпаку озимого залежно від удобрення та строку посіву, середнє за 2021-22 рр.

Строк посіву	Удобрення	Вартість урожаю, грн	Витрати на вирощування, грн	Умовно чистий прибуток, грн	Рентабельність, %
II декада серпня (ранній посів)	без добрив (контроль)	15000	10121	4879	48,2
	N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₁₀	37050	22550	14500	64,3
	N ₂₁₀ P ₁₃₅ K ₁₆₅	46350	27788	18562	66,8
III декада серпня (контроль)	без добрив (контроль)	16650	10531	6119	58,1
	N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₁₀	40200	23170	17030	73,5
	N ₂₁₀ P ₁₃₅ K ₁₆₅	48000	27257	20743	76,1
I декада вересня (пізній посів)	без добрив (контроль)	16200	10581	5619	53,1
	N ₁₄₀ P ₉₀ K ₁₁₀	38550	22946	15604	68
	N ₂₁₀ P ₁₃₅ K ₁₆₅	47400	27510	19890	72,3

Найкращим строком посіву виявлено варіант III декади серпня. Так, на контрольних варіантах (без добрив) при ранньому (II декада серпня) та пізньому (I декада вересня) посіві умовно чистий прибуток склав 4879 грн та 5619 грн, тоді як при середньому (III декада серпня) строку посіву цей показник склав 6119 грн, що на 25,4 % та 8,9 % більше відповідно.

При внесенні $N_{140}P_{90}K_{110}$ різниця склала 2530 грн та 1426 грн відповідно.

Найбільші показники економічної ефективності відмічені на варіанті удобрення $N_{210}P_{135}K_{165}$ за строку посіву у III декаді серпня – прибуток склав 20743 грн за рівня рентабельності на рівні 76,1 %.

ВИСНОВКИ:

1. Ранній посів забезпечив найменший вихід урожаю. Різниця між контролем та пізнім посівом склала 0,08-0,11 т/га.

2. При внесенні $N_{140}P_{90}K_{110}$ ранній посів забезпечив урожайність на рівні 2,47 т/га а пізній – 2,57 т/га, що на 0,21 та 0,10 т/га менше порівняно з оптимальним строком посіву (контролем).

3. Найбільшу урожайність відмічено на варіанті удобрення $N_{210}P_{135}K_{165}$ при посіві у III декаді серпня – 3,20 т/га, що на 0,11 т/га більше порівняно з посівом у II декаді серпня. Різниця між посівом у III декаді серпня та I декаді вересня склала лише 0,04 т/га.

4. Найбільший показник густоти рослин перед зимівлею відмічений на варіанті удобрення $N_{140}P_{90}K_{110}$ при посіві у III декаді серпня – 101 шт./м².

5. Відмічено, що по мірі збільшення доз внесення добрив густота рослин зростала. На ділянках без добрив вона склала 53-66 шт./м², тоді як при внесенні $N_{140}P_{90}K_{110}$ – 69-81 шт./м².

6. Доволі значний вплив мало удобрення на кількість стручків у рослині. На ділянках без внесення добрив цей показник склав 89-95 шт./м². По мірі збільшення добрив цей показник зростав і на варіанті з внесенням $N_{210}P_{135}K_{165}$ склав 99-105 шт./м².

7. За внесення $N_{140}P_{90}K_{110}$ висота збільшилася на 10 см та на 14 см – за внесення $N_{210}P_{135}K_{165}$ порівняно з ділянками без добрив.

8. Схожа тенденція спостерігалась і під час контрольного та пізнього строків посіву. Різниця між удобреними та неудобреними ділянками склала 11-15 см та 12-13 см відповідно.

9. Найвищими рослини були на варіанті $N_{210}P_{135}K_{165}$ при посіві у III декаді серпня – 178 см.

10. На контролі енергетичні затрати склали 14,4-16,5 ГДж/га, тоді як за внесення $N_{140}P_{90}K_{110}$ – 36,2-42,7 ГДж/га та 44,5-55,0 ГДж/га – на варіанті удобрення $N_{210}P_{135}K_{165}$.

11. Найкращим строком посіву виявлено варіант III декади серпня. Так, на контрольних варіантах (без добрив) при ранньому (II декада серпня) та пізньому (I декада вересня) посіві умовно чистий прибуток склав 4879 грн та 5619 грн, тоді як при середньому (III декада серпня) строку посіву цей показник склав 6119 грн, що на 25,4 % та 8,9 % більше відповідно.

12. Найбільші показники економічної ефективності відмічені на варіанті удобрення $N_{210}P_{135}K_{165}$ за строку посіву у III декаді серпня – прибуток склав 20743 грн за рівня рентабельності на рівні 76,1 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ:

для отримання урожайності насіння ріпаку озимого на рівні 3,20 т/га в умовах Полісся України рекомендуємо:

- висівати ріпак озимий (гібрид Крокодил) у III декаді серпня з внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{210}P_{135}K_{165}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гусєв 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.
2. Вирощування озимого і ярого ріпаку в Україні: Рекомендації для виробників компанії БАСФ.
3. Сахненко В. В. Агроекологічне обґрунтування інтегрованої системи захисту ріпаку. Вінниця: СПД Данилюк В. Г., 2007. 184 с.
4. Гайдаш В. Озимий ріпак – агротехніка, як захист від вимерзання. Агроном. 2010. №3. С.62-64.
5. Блащук М.І., Тищенко Л.Д. Науково-практичні рекомендації по 166 вирощуванню ріпаку. Черкаський інститут АПВ. 2010 р. 30 с.
6. Гайдаш В. Як уберегти ріпак від вимерзання? Пропозиція. №7. 2003. С. 40-41.
7. Бовсуновський О., Чорний С., Шепель М. Живильна сила хрестоцвітної культури. Пропозиція. 2007. №7. С.72-73.
8. Ковальчук Г.М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культура. Київ: Урожай, 1987. 112 с.
9. Олійник О.В. Озимий ріпак : стратегія. Пропозиція. 2009. №4. С.92- 93.
10. Вишнівський П. С., Губенко Л. В., Ремез Г. Г., Лепеха В. Г. Вплив добрив та способів сівби на продуктивність озимого ріпаку. Збірник наукових праць НЦЦ "Інститут землеробства УААН". 2009. №1-2.
11. Влащук А. М., Прищепо М. М., Войташенко Д. П. Вплив основного обробітку ґрунту, строку та способу сівби на врожайність насіння ріпаку озимого. Зрошуване землеробство: Збірник наукових праць. 2013. Вип. 60. С. 63-65.
12. Вишнівський П. С. Вплив строків сівби та системи удобрення на перезимівлю ріпаку озимого. Міжвідомчий тематичний науковий збірник "Землеробство". 2010. Вип. 83. С. 78-81.

13. 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.
14. Гойсалюк Я. Захист посівів озимого ріпаку від шкідливих організмів. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2008. № 12 (1). С. 131-135.
15. 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 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.
16. Лихочвор В. В. Ріпак озимий та ярий. Львів: Укр. технології, 2002. 48 с.
17. Боднар М. В. Оптимізація заходів посівного та збирального комплексу як напрямок реалізації продуктивності та якості насінневої й товарної продукції сучасного генофонду озимого ріпаку в Південному Степу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 "Рослинництво". Херсон, 2005. 20 с.
18. Боднар М. В. Оптимізація заходів посівного та збирального комплексу як напрямок реалізації продуктивності та якості насінневої й товарної продукції сучасного генофонду озимого ріпаку в Південному Степу : дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. Херсон, 2005. 156 с.
19. Мельник А. Особливості збирання та накопичення олії в насінні ярого ріпаку. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2009. №13. С. 362-367.
20. Нереуцький С. Г. Удосконалення технологічних заходів по підвищенню продуктивності озимого ріпака в умовах Півдня України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 "Рослинництво" Київ, 2002. 17 с.

21. Неруцький С. Г. Удосконалення технологічних заходів по підвищенню продуктивності озимого ріпака в умовах Півдня України: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. Київ, 2002. 202 с.
22. Озимий ріпак в степу України. В. Я. Щербаков, С. Г. Неруцький, М. В. Боднар та ін.; за ред. В. Я. Щербакова. Одеса: ІНВАЦ, 2009. 184 с.
23. Собко М. Г. Вплив технологічних прийомів на врожайність озимого ріпаку. Вісник Сумського ДАУ. 2000. Вип. 4. С. 127-131.
24. Щоткін В. Шляхи інтенсифікації вирощування ріпаку. Пропозиція. 2006. №4. С. 42-45.
25. Бойко Н.В., М.Г. Гусєв, С.В. Коковіхін. Продуктивність ріпаку озимого залежно від системи мінерального живлення та сортового складу в умовах зрошення південного Степу. Тавр. наук. вісник. 2007. Вип.52. С. 160-166.
26. Гаврилук М.М., В.Н. Салатенко, А.В. Чехов, М.І. Федорчук. Озимий ріпак. Олійні культури в Україні. Київ: Основа, 2008. С. 318-324.
27. М.М.Городній. Агрохімія: Підручник.-4-е вид., перероблене та доп. Київ: Арістей, 2008. 936 с.
28. Гайдаш В. Д. Ріпак. Івано-Франківськ : Сіверсія, 1998. 222 с.
29. Погорецький А. В., Случак О. М., Глива В. В., Хархаліс О. Є., Зрада М. С. Азотне живлення ріпаку озимого та шляхи його поліпшення. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2010. Вип. 52. Ч. II. С. 68-75.
30. Малярчук А. С. Продуктивність ріпаку озимого залежно від обробітку ґрунту та доз азотних добрив. Зрошуване землеробство: Збірник наукових праць. 2012. Вип. 57. С. 131-137.
31. 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.
32. Лагуш Н., Гуринович С., Гуринович О. Продуктивність озимого ріпаку на дерново-підзолистих ґрунтах Передкарпаття залежно від удобрення.

Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2009. № 10. С. 17-19.

33. Абрамик М. І., Лис Н. М. Вплив способів основного обробітку ґрунту та мінерального живлення на формування асиміляційної поверхні та накопичення сухої речовини ріпаку озимого в умовах Передкарпаття. Наукові доповіді НУБіП. 2010. № 6 (22).

34. 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.

35. Шевчук Р. В., Ровна Г. Ф., Кириєнко Г. С. Продуктивність озимого ріпаку залежно від різних рівнів удобрення. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво 2014. Вип. 56 (II).

36. Марков І. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку. Агробізнес сьогодні. 2011. № 10 (209). 171

37. Effect of time and rate of nitrogen and phosphorus application on the growth and the seed and oil yields of Canola (*Brassica napus* L.). M. A. Cheema, M. A. Malik, A. Hussain, S. H. Shar. *J. Agron. and Crop Sci.* 2001. № 2. P. 186.

38. Krishnakumari B. M. Effect of phosphorus-magnesium interaction on yield and oil content of mustard (*Brassica juncea*). B. M. Krishnakumari, R. K. Sharma, S. S. Balloli. *J. Ind. Soc. Soil Sci.* 1999. Vol. 47 (2). P. 379–380.

39. Мазур В. О. Ріпак. Івано-Франківськ : Сіверсія, 1998. 32–73 с.

40. Orlovius K. Results of potash, magnesium and sulphur fertilizing experiments on oil crops in Germany. *Zbilansowane nawozenie rzepaku. Aktualne problemy IPI/IMPHOS.* Poznan, 2000. P. 229–239.

41. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури) / за ред. В. В. Волкодава. – К., 2001. – 69 с.

42. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник / [Ушкаренко В.О., Нікіщенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В.] – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.
43. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistika – 6 : метод. вказівки. Київ, 2007. 55 с.
44. Медведовський О. К., П. І. Іваненко Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. – К. : Урожай, 1988. – 205 с.
45. Положення про кваліфікаційні роботи Поліського національного університету. URL :
http://znau.edu.ua/images/public_document/2020/vstupna_kompania/Polozhennia_pro_kvalifikaciyni_roboty.pdf